



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES

***EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN Y SU
IMPORTANCIA PARA LA ECONOMÍA
ESPAÑOLA***

Transformación del sector

Autor: Rocío Laviña Acaso
Director: M^aLourdes Fernández Rodríguez

Madrid
Abril de 2018

Rocío Laviña Acaso

EL SECTOR DE LA AUTOMOCIÓN Y SU IMPORTANCIA PARA LA

ECONOMÍA ESPAÑOLA

Transformación del sector



Tabla de contenido

Índice de figuras.....	i
Resumen	ii
Palabras clave	ii
<i>Abstract</i>	iii
<i>Key words</i>	iii
1. Introducción	1
1.1. Finalidad y motivos	1
1.2. Objetivos.....	1
1.3. Metodología	2
1.4. Estructura	3
2. El sector del automóvil en España.....	4
2.1. España como centro de fabricación de automóviles	5
2.2. Historia del sector del automóvil en España.....	8
2.2.1. Primera etapa: 1940 -1974	8
2.2.2. Segunda etapa: 1975 - 1985	10
2.2.3. Tercera etapa: 1986 - actualidad.....	10
2.3. El mercado de automóviles en España	11
3. Nuevas tendencias en el sector	13
3.1. Introducción	13
3.2. El coche compartido o <i>car sharing</i>	13
3.3. El coche autónomo	16
3.4. El coche eléctrico	18
3.5. El coche conectado.....	21
4. Transformación digital del sector del automóvil	23
4.1. Introducción	23
4.2. Internet de las Cosas.....	24
4.2.1. Qué es el Internet de las Cosas	24
4.2.2. Aplicación al sector del automóvil	25
4.3. <i>Big Data</i>	25
4.3.1. Qué es el <i>Big Data</i>	25
4.3.2. Aplicación al sector del automóvil	26
4.4. Realidad Virtual	29
4.4.1. Qué es la Realidad Virtual	29

4.4.2.	Aplicación al sector del automóvil	30
4.5.	Conclusión sobre la transformación digital	31
5.	¿Seguirá España siendo un centro de producción automovilístico en el futuro?.	31
5.1.	Previsión	32
5.2.	Aspectos de mejora.....	32
5.3.	Impacto en la economía española.....	33
6.	Riesgos del sector	33
7.	Conclusiones	36
	Bibliografía.....	42
	Anexos	46

Índice de figuras

Figura 1: Producción mundial de automóviles.....	6
Figura 2: Producción de vehículos por comunidades autónomas en 2016.....	7
Figura 3: Evolución de las ventas de vehículos en Europa.....	12
Figura 4: Coches eléctricos por países en 2016.....	20
Figura 5: Crecimiento del coche eléctrico a nivel mundial.....	21
Figura 6: Datos producidos por coches conectados a escala global.....	22
Figura 7: Ventas de vehículos en España durante la crisis.....	34

Resumen

El sector de la automoción es muy importante para la economía española ya que genera un gran impacto en la misma contribuyendo positivamente a la balanza de pagos, creando empleo de calidad y teniendo, entre otras consecuencias positivas, un efecto arrastre sobre otras industrias como el transporte o el sector financiero.

Los avances tecnológicos del siglo XXI están cambiando las características de los coches; el vehículo del futuro se caracterizará por ser autónomo, eléctrico, compartido y estar conectado. Por ello, los fabricantes tienen que ser capaces de identificar las principales tendencias que se darán en el futuro para seguir siendo competitivos y producir los vehículos que se vayan a demandar en los próximos años.

Por otro lado, la irrupción de la transformación digital a través de las nuevas tecnologías está afectando a muchos sectores y la industria automovilística es uno de ellos. Por lo tanto, es importante que los fabricantes de vehículos lleven a cabo los cambios necesarios para aplicar estas nuevas tecnologías y así optimizar los procesos productivos.

Además, los fabricantes deben tener en cuenta que la industria automovilística es muy dependiente de la situación económica y de las limitaciones impuestas por los Gobiernos tanto a escala nacional como internacional, ya que los acuerdos internacionales en materia de contaminación y seguridad también afectan al sector de la automoción.

Palabras clave

Automóvil, coche, vehículo, economía, España, coche conectado, coche compartido, coche autónomo, coche eléctrico, transformación digital, Internet de las Cosas, *Big Data*, Realidad Virtual.

Abstract

The automotive sector is very important for the Spanish economy since it generates a great impact on it, as it contributes positively to the balance of payments, it is an improver of quality employment and it has a drag on other industries such as transport or the financial sector, among other effects.

The technological improvements of the twenty-first century are changing the characteristics of cars, the vehicle of the future will be characterized by being autonomous, electric, shared and connected. Therefore, manufacturers have to be able to identify the main trends that would take place in the near future to maintain a competitive position.

On the other hand, the irruption of digital transformation through new technologies is affecting many sectors and the automobile industry is one of them. Therefore, it is important that vehicle manufacturers carry out the necessary changes to apply these new technologies and thus optimize production processes.

In addition, manufacturers must take into account that the automotive industry is very dependent on the economic situation and the limitations imposed by governments both nationally and internationally, since international agreements on pollution and safety also affect the industry of the automotive industry.

Key words

Automobile, car, vehicle, economy, Spain, connected car, car sharing, autonomous car, electric car, digital transformation, Internet of Things, Big Data, Virtual Reality.

1. Introducción

1.1. Finalidad y motivos

En la actualidad el sector del automóvil en España representa el 10% del Producto Interior Bruto (en adelante PIB), es por lo tanto un área estratégica para la economía del país que continúa creciendo en importancia. Además, es una industria generadora de empleo y tiene un efecto arrastre sobre otros sectores de la economía española. A escala global, España está entre los diez principales fabricantes de automóviles, y en Europa ocupa el segundo puesto después de Alemania.

Asimismo, el fenómeno de la transformación digital está cambiando muchos sectores y la industria automovilística es una de las que se está viendo más afectada por la misma. Por un lado, se dan efectos positivos en el sector ya que las oportunidades para desarrollar nuevas formas de negocio o adaptar las existentes surgen muy rápidamente. Por otro lado, los fabricantes tienen que estar al tanto de las nuevas tecnologías para no quedarse atrás y ser poco competitivos.

Sin embargo, hay muchas fuerzas que amenazan a la sostenibilidad del sector. La economía colaborativa es una de ellas, ahora los usuarios está cada vez más dispuesta a renunciar al coche privado y utilizar los compartidos para sus traslados, por lo que podrían comprar menos vehículos en el futuro. No obstante, esta es solo una de las nuevas formas de movilidad que están surgiendo ya que se dice que el coche tal y como lo conocemos hoy en día va a dejar de existir.

Todos estos factores, me han llevado a estudiar las características del sector del automóvil y a analizar las distintas variables que me permitirán conocer cómo será el futuro del mismo así como su potencial de desarrollo en el contexto de la economía española.

1.2. Objetivos

De acuerdo con los motivos expuestos anteriormente, el objetivo principal de este trabajo es analizar la importancia del sector de la automoción en España e identificar cuáles son los principales factores que están transformando la industria automovilística a escala global. De este modo, se procederá a:

- Estudiar la importancia del sector automovilístico para la economía española en términos de aportación al PIB, generación de empleo y contribución a la balanza de pagos.
- Identificar las nuevas tendencias que están transformando el sector de la automoción en el mundo. Para ello, se estudiarán las características principales que tendrá el coche del futuro.
- Analizar los cambios que implica la transformación digital a través de la aparición de las nuevas tecnologías en la cadena de valor del automóvil.
- Observar el cambio en los hábitos de movilidad de las personas y el impacto que esto tiene sobre el sector de la automoción.
- Estudiar por qué España es un centro de producción estratégico e identificar los retos a los que se enfrenta para seguir siendo competitivo.

Por lo tanto, las preguntas que se quieren contestar son las siguientes:

1. ¿Cuál es la importancia del sector automovilístico para España y qué repercusiones tiene en la economía?
2. ¿Cuáles son las nuevas tendencias del sector y qué deben de hacer los fabricantes de automóviles para adaptarse a las nuevas necesidades y seguir siendo competitivos?
3. ¿Qué debe hacer España para seguir siendo competitivo en el sector de la fabricación de automóviles y cuáles son los riesgos a los que se enfrenta?

1.3. Metodología

Con el fin de lograr los objetivos expuestos en este trabajo, se procederá a realizar un análisis tanto cualitativo como cuantitativo de la información existente para justificar los argumentos de una manera objetiva.

Por un lado, el estudio cualitativo se realizará a través de la revisión de la literatura sobre el sector de la automoción. Al ser una industria que está en proceso de transformación, esta literatura tendrá que ir acompañada de la lectura de las noticias de

actualidad relacionadas con la industria automovilística para identificar cuáles son las principales tendencias y riesgos del sector.

Por otro lado, para obtener datos objetivos sobre el sector de la automoción en España se ha utilizado la web oficial de la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (en adelante Anfac), en la cual se publican informes anuales que muestran la evolución de la industria de manera cuantitativa lo que también permite observar las implicaciones que tiene para la economía española y el impacto que genera en la misma. Hay que señalar que una limitación en este trabajo ha sido que muchos de los datos oficiales están a fecha de 2016 ya que algunos de los informes anuales del año 2017 no han sido publicados todavía. Por lo tanto, estas memorias se han acompañado de noticias más actualizadas para tratar de mostrar una imagen del sector lo más actual posible.

Asimismo, para identificar cómo será el sector del automóvil en el futuro se han empleado informes sobre automoción de consultoras como Deloitte, Price Waterhouse Coopers (PWC), KPMG y Accenture, que están estudiando los cambios de la industria de la automoción y las tendencias que determinarán cómo será en el futuro.

Además, para explicar en qué consisten las nuevas tecnologías se han empleado definiciones de autores y se ha hecho uso de páginas tecnológicas especializadas, con el fin de obtener la información más actualizada. También, se han utilizado informes de empresas tecnológicas como IBM o Telefónica para comprender cómo se pueden aplicar las nuevas tecnologías al sector de la automoción.

Por último, se ha realizado una entrevista a José Manuel Machado, ex presidente de Ford España, con la finalidad de obtener información de un experto de la industria automovilística que durante más de 30 años ha vivido cómo ha ido cambiando y los retos a los que se tendrá que enfrentar en el futuro más próximo.

1.4. Estructura

El trabajo está estructurado en cinco partes:

En primer lugar, se analiza la relación entre el sector de la automoción y la economía española. Por un lado, se estudian los efectos que genera para España como uno de los principales centros de producción de automovilística a escala mundial y se

expone cómo se ha logrado obtener esta posición. Por otro lado, se observa el tamaño y principales características del mercado de automóviles de España.

En segundo lugar, se investiga cómo será el coche del futuro y cuáles son los principales factores que están cambiando los atributos del coche tradicional de acuerdo con las preferencias actuales de los conductores a la hora de elegir entre un coche u otro.

En tercer lugar, se identifica cómo la transformación digital está afectando al sector de la automoción y cuáles son las principales nuevas tecnologías que están cambiando la manera de fabricar vehículos.

A continuación, se expone qué debe hacer España para seguir siendo un importante centro de producción de automóviles y los principales efectos positivos que generaría para la economía española que este sector creciera.

Por último, se identifican los riesgos más remarcables que pueden poner en peligro la estabilidad del sector de la automoción y las principales conclusiones de todo el análisis realizado dando respuesta a las preguntas planteadas en los objetivos del trabajo.

2. El sector del automóvil en España

Para comprender la relación entre el sector de la automoción y España es necesario analizarla desde una doble perspectiva: fabricación y mercado. Por un lado, encontramos la industria de la fabricación de automóviles que se localiza por todo el mundo en función de motivos estratégicos y de eficiencia de cada compañía. Por otro lado, está el mercado automovilístico, la importancia que tenga cada país en este sentido, va a depender de cuántos y qué tipos coches se vendan en el contexto nacional.

En el caso de España, lo que realmente genera impacto y el efecto multiplicador en la economía es la producción, ya que por cada puesto de trabajo en una fábrica de producción de coches se generan tres en otros sectores relacionados. También es interesante analizar las características del mercado español comparado con el de otros países y observar cómo están evolucionando las preferencias de los usuarios.

2.1. España como centro de fabricación de automóviles

El sector de la automoción tiene una gran importancia para la economía española. Es uno de los sectores estratégicos que, en los tres últimos años, ha aportado más del 10% del PIB. La facturación sectorial en el año 2016 alcanzó una cifra cercana a los 34.000 millones de euros. Además, tiene un efecto arrastre sobre otros sectores de la economía ya que su Valor Añadido Bruto industrial fue un 10,2% en 2016 (KPMG, 2017).

El tejido empresarial español del sector de la automoción está formado por 17 plantas de fabricación de vehículos a las que acompañan más de 1.000 empresas productoras de componentes; entre ellas hay 36 que forman parte del *Top 500 Automotive Global Suppliers*. Este sector supone el 12% del empleo de la industria manufacturera y ha sido uno de los sectores que más rápidamente se ha recuperado de la crisis (KPMG, 2017).

Además, es una industria que genera un efecto multiplicador en otros sectores con los que está relacionado de manera directa: por cada euro de demanda de vehículos se generan cuatro en el conjunto de la economía, ya que no solo afecta a los fabricantes de vehículos y de componentes sino que también repercute a otras áreas de la economía como empresas de transporte, empresas subsidiarias, comerciantes y sector financiero (ver Anexo 1: Entrevista a José Manuel Machado) (Machado, 2018).

Por consiguiente, este efecto multiplicador se arrastra también al empleo siendo el sector de la automoción un generador de trabajos de calidad. Los puestos que surgen alrededor de la industria automovilística requieren una mayor cualificación que los relacionados con otras industrias y por lo tanto, reciben también un mayor salario (para más información ver Anexo 2: Coste salarial medio por tipo de industria).

Asimismo, el sector de la automoción contribuye positivamente a la balanza de pagos por cuenta corriente. En el contexto español, fue el primer sector por exportaciones en 2016 ya que supuso el 22% del total de las exportaciones nacionales (Anfac, 2016). España, exporta un 80% de su producción automovilística a más de 130 países (KPMG, 2017).

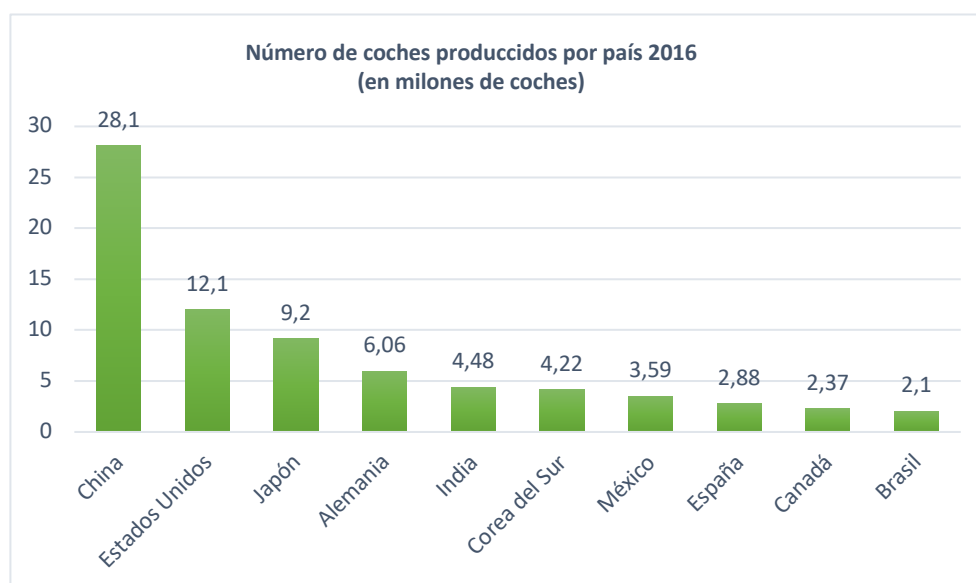
Además, es el tercer sector industrial en el que más se invierte en I+D. En España, hay 15 centros tecnológicos y existen 9 clústeres de automoción donde se promueve la innovación y el trabajo conjunto para reforzar la industria automovilística española. Esto muestra que es un sector que todavía tiene mucho recorrido y en el que las oportunidades

de negocio siguen surgiendo. En el período de 2008 a 2017, la inversión de los fabricantes de componentes ha alcanzado un total de 7.500 millones de euros lo que equivale a casi un 3% de su facturación media en esos años, y los fabricantes de vehículos han recibido un total de 8.000 millones de euros dirigidos a mejorar sus plantas de producción (KPMG, 2017).

Todo esto convierte el sector del automóvil en un área dinamizadora de la economía de nuestro país, a la que le ha dado un gran impulso para salir de la crisis de 2008 y aumentar su crecimiento y productividad para que la industria española siga siendo competitiva a escala mundial.

En este momento, España es el octavo país del mundo productor de automóviles y el segundo en Europa. En la figura 1, se muestra el ranking de los principales productores de automóviles mundiales en el año 2016 que está liderado por China desde el año 2009, seguido de Estados Unidos, Japón, Alemania, la India, Corea del Sur, México y España.

Figura 1: Ranking de países por producción mundial de automóviles en 2016 (medido en millones de vehículos).



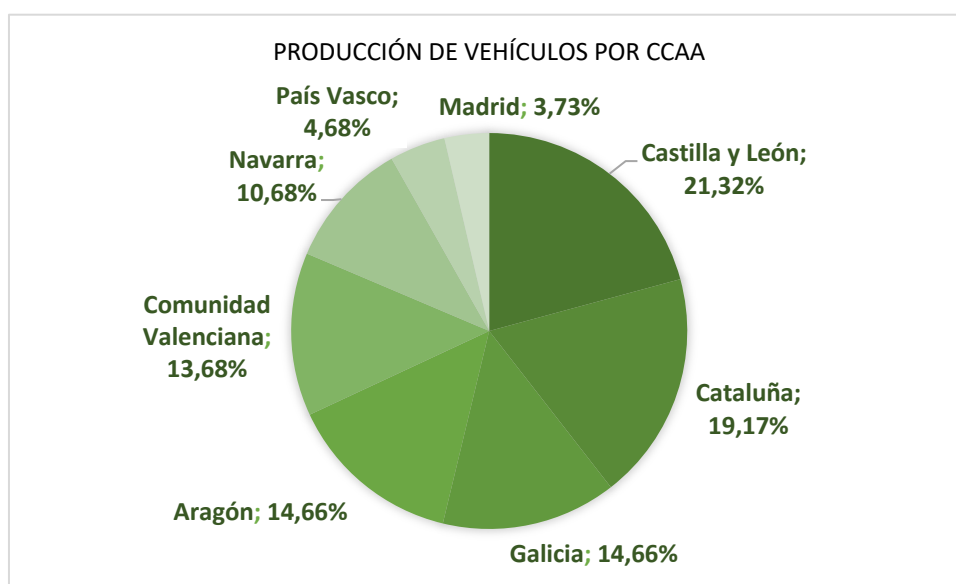
Fuente: Anfac, 2017. Del informe “Memoria Anfac 2016”. Elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 1, la producción nacional alcanzó la cifra de 2,8 millones de vehículos en el año 2016, lo cual supuso un incremento de un 5,6% con

respecto al año anterior convirtiéndose en el tercer país con mayor tasa de crecimiento entre los competidores en el período de 2012 a 2016. De los líderes de producción de vehículos mundiales, nueve son españoles.

En España se producen un total de 43 modelos de vehículos de diferentes marcas de los cuales, 20 son modelos exclusivos (KPMG, 2017). En la figura 2 se observa que las zonas donde hay un mayor nivel de concentración de la producción son en el norte y la costa mediterránea; Castilla y León es la comunidad autónoma con la mayor concentración de la producción. Algunas de las marcas que se producen en España son Grupo PSA, Nissan, Ford, Renault, Iveco, Mercedes Benz, Volkswagen, Opel y Audi (ver el Anexo 3: Marcas de coches fabricados en cada comunidad autónoma) (KPMG, 2017).

Figura 2: Producción de vehículos por comunidades autónomas en 2016.



Fuente: Anfac, 2017. Del informe "Memoria Anfac 2016". Elaboración propia.

El éxito del sector no viene sólo de la internacionalización vía exportaciones, sino que también se ha impulsado la inversión directa extranjera en otros países productores de componentes de automóviles. En los últimos diez años, se han invertido 5.700 millones de euros en plantas de automóviles en Europa, América y Asia; y por ello, España ha conseguido asentarse en los principales centros productivos del mundo, llegando a tener

presencia en 35 países (KPMG, 2017). De esta manera, se ha contribuido positivamente a la creación de una cadena de valor global más eficiente.

Para comprender cómo España ha llegado a convertirse en un centro de producción importante a escala mundial es necesario estudiar la evolución histórica de este sector en el contexto nacional.

2.2. Historia del sector del automóvil en España

2.2.1. Primera etapa: 1940 -1974

El comienzo del desarrollo de la industria automovilística en España tiene lugar en el siglo XX, pero fue durante la posguerra la época en la que realmente creció, ya que se decidió que una de las maneras de impulsar la economía española fuera el desarrollo del sector automovilístico. El proceso que se determinó fue a través de la industrialización vía sustitución de las importaciones, un desarrollo similar al de otros países. Durante los años cuarenta, esta industria estuvo principalmente impulsada por el Estado a través de unas fuertes barreras arancelarias que establecían unas tasas de alrededor del 90% del valor del vehículo además de la restricción del número de coches que podían ser importados a través del establecimiento de unos cupos muy reducidos y condiciones muy limitantes (García, 2001). Esto implicaba que sólo se podrían vender en nuestro país aquellos vehículos que fueran parte de la producción nacional, únicamente algunos privilegiados (embajadores, diplomáticos) podían comprar coches fuera de las fronteras nacionales y traerlos a España.

Para fomentar el desarrollo del sector, en 1946, se creó la Empresa Nacional de Autocamiones; unos años más tarde, en 1950, la Sociedad Española de Automóviles de Turismo (conocida como SEAT) y en 1951 se estableció la sociedad de Fabricación de Automóviles S.A. (FASA, que posteriormente pasará a ser Renault); todas ellas tenían una fuerte intervención estatal. Las limitaciones impuestas por el Estado provocaron que la oferta fuera muy superior a la demanda ya que el sector de fabricación en España no era lo suficientemente grande y competitivo como para satisfacerla, a pesar de que las fábricas trabajaban a máximo rendimiento y la tasa de crecimiento superó incluso a la industria química (la que más había estado creciendo hasta el momento). Poco a poco otros fabricantes como Citroën, Chrysler y FIAT (que adquirió un 6% de SEAT) se establecieron en la Península (García, 2001).

España era un foco atractivo para la inversión extranjera en el sector debido a los siguientes factores: contaba con mano de obra de calidad pero a un precio más bajo que los países del norte de Europa, tenía estabilidad política, se estaban desarrollando otros medios de transporte como el ferrocarril, tenía puertos marítimos importantes y además, presentaba una posición geográfica estratégica como puerta a Europa desde América (Machado, 2018).

En un primer momento, cada empresa extranjera que se quisiera establecer en España se estudiaba individualmente y a cada una se le imponía un porcentaje mínimo de propiedad que debía pertenecer a socios nacionales. Durante los años cincuenta y a principios de los sesenta varios fabricantes se establecieron en España, sin embargo, en el año 1965 se aprobó una ley que aumentaba las restricciones y obligaba a que el grado de nacionalización fuera de un 80% por lo menos. Además, esta ley imponía unos mínimos de producción en cada fábrica y se eliminaba la posibilidad de importar cualquier componente necesario para la fabricación porque las tarifas eran muy elevadas (García, 2001).

Esto provocó que, por ejemplo, empresas como Critöen Hispania pasaran de producir sus modelos internacionales a fabricar vehículos exclusivos para el mercado nacional, adecuándolos a las posibilidades que había dadas las características de la industria en el mercado español. Todo ello llevó a que los modelos se quedaran un poco anticuados con respecto a otros países ya que el desarrollo tecnológico en España no era suficiente para la creación de un coche muy avanzado. Por otro lado, existían carencias en cuanto a los componentes ya que los fabricantes contaban únicamente con pequeños proveedores locales e importar era muy costoso (Machado, 2018).

A finales de los años sesenta, la industria de la automoción no se había identificado todavía como sector preferente en España y el coche se seguía considerando como un bien de lujo, por lo que las tasas impositivas que le correspondían eran muy elevadas (García, 2001). Sin embargo, poco a poco España se empezó a abrir a la comunidad internacional y en 1970 se firmó un acuerdo preferencial con la Comunidad Económica Europea (en adelante CEE). Esto implicó cambios en el comercio del automóvil y desde ese momento se pasó a considerar el sector de la automoción como preferente por su creciente importancia para el tejido empresarial español.

2.2.2. Segunda etapa: 1975 - 1985

Hasta mediados de los años setenta, la producción de las fábricas que se habían establecido en España estaban destinadas únicamente al mercado nacional. A partir de ese momento, se decidió que se podrían abrir fábricas en España enfocados hacia la exportación, es decir los fabricantes que se asentaran en España deberían destinar una parte importante de su producción a venderla fuera del mercado nacional (Machado, 2018).

La primera que se estableció fue Ford en Valencia en el año 1976, ya que unos años antes, Henry Ford, había mostrado su interés por establecer su compañía en España. El Ministerio de Industria lo aprobó pero impuso una serie de condiciones: un mínimo de dos tercios de la producción de la fábrica se debían exportar y además, el número de coches que se podían vender en el mercado nacional estaba limitado para no afectar a la fabricación de las empresas nacionales. Por otro lado, no se permitía que se importasen los elementos necesarios para la producción de los vehículos como medida para impulsar el desarrollo de los proveedores de componentes nacionales. Un proceso similar siguió General Motors que se estableció en Zaragoza comenzando a producir vehículos en 1983 (García, 2001).

2.2.3. Tercera etapa: 1986 - actualidad

Cuando España entra a formar parte de la CEE en 1986, las barreras de importación se tuvieron que reducir. Más tarde, la creación de un mercado único europeo en 1993 conlleva que las personas, mercancías, servicios y dinero puedan circular libremente y por lo tanto las barreras a la importación se eliminan para los países miembros de la Unión Europea. Esto cambia totalmente la manera de impulsar la industria que se había seguido, ya que desde ese momento la exportación empezó a ir acompañada de la importación.

Este es el primer paso hacia la creación del mercado global en el que nos encontramos hoy en día. La principal consecuencia es un cambio de perspectiva en el que ya no tiene que haber una conexión directa entre los coches que se producen en un país determinado y los que se venden en el mismo. En la actualidad, la cadena de valor global hace que se elijan como centros de producción aquellos lugares en los que la misma va a ser más eficiente. Por ello, en España no se producen todos los modelos que se venden en

el contexto nacional, sino que por ejemplo, en el caso de Ford al igual que de los otros fabricantes, solo se producen algunos modelos que desde el centro de fabricación se exportan a todo el mundo (Machado, 2018).

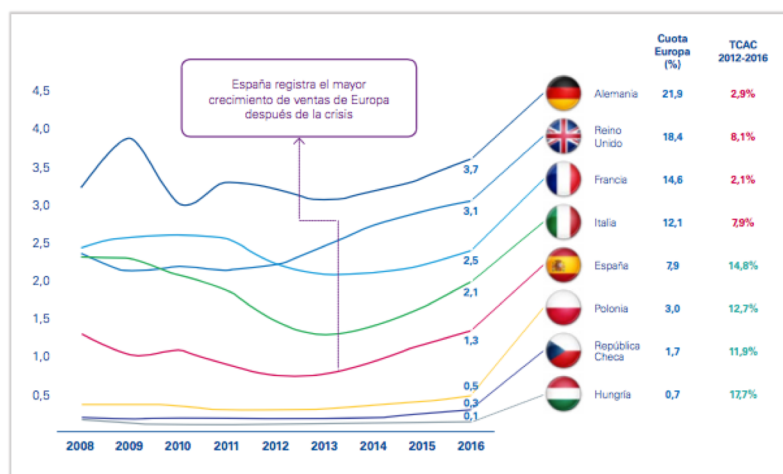
Todo este proceso estuvo acompañado de un desarrollo de los proveedores de componentes de automóviles. En sus inicios, las limitaciones a la importación llevaron a que se crearan fabricantes locales cerca de los centros de producción de Castilla y León, Burgos, Galicia o la costa Mediterránea. En 1967, se creó la Asociación Española de Proveedores de Automoción (conocido como Sernauto) con el objetivo de potenciar el desarrollo de los fabricantes de pequeño y mediano tamaño; hoy integra al 80% del sector de proveedores de componentes en España (Sernauto, 2018). Los fabricantes poco a poco pasaron de ser pequeños proveedores, a desarrollarse y convertirse en los grandes productores mundiales que son en la actualidad (cinco de los fabricantes de componentes españoles están entre los más importantes del mundo).

2.3. El mercado de automóviles en España

Si pasamos a analizar el sector de la automoción en el contexto español desde el punto de vista del mercado, España está muy por detrás de otros países europeos en cuanto a número de matriculaciones anuales. En el ranking mundial de ventas de coches nuevos por países, nuestro país ocupa el puesto número 15 con un total de 1,3 millones de vehículos en 2016 lo que supone un 1% de la venta total de automóviles del mundo. De los coches vendidos en España en 2016, tan solo un cuarto estaban fabricados en España (Recio, 2018). Del 75% restante, un elevado porcentaje se importaron de otros países de Europa (principalmente de Alemania y Francia) y de Estados Unidos. De este modo, se muestra que en la actualidad no hay una conexión necesaria entre los coches que se fabrican en un país y los que se venden en el mismo.

Sin embargo, tal y como se muestra en la figura 3, España, aunque está muy por detrás de otros países europeos en cuanto a venta de automóviles, muestra la mayor tasa de crecimiento anual compuesto de Europa en cuanto a ventas desde el año 2008 al 2016.

Figura 3: Evolución de las ventas de vehículos en Europa (en millones de vehículos)



Fuente: LMC Automotive. De la Agenda Sectorial Industria Automoción, KPMG 2017

En referencia a los tipos de coches que se venden en España, en 2016 el 96% de los vehículos vendidos fueron gasolina o diésel, un 3% eran híbridos y cerca de un 1% eléctricos (ver Anexo 4: Matriculaciones de vehículos en España clasificados por fuente de energía). Estas cifras muestran el atraso de España en el proceso de la evolución hacia vehículos no contaminantes; sin embargo, hay que señalar que la tasa de crecimiento en el número de ventas de vehículos eléctricos fue de un 40% de 2015 a 2016 lo que muestra que es una transformación en curso que acaba de comenzar (Anfac, 2016). Por lo tanto, este es uno de los retos del sector de la venta de automóviles para España, aumentar el porcentaje de coches eléctricos e híbridos a un 10% antes de 2020.

Por otro lado, el parque de automóviles en España está muy envejecido, ya que alrededor del 50% de los coches tienen más de 10 años; la media de edad de los vehículos fue de 12 años en 2016, (Anfac, 2016). Esto supone un problema para el sector dado que la edad media prevista por los fabricantes de automóviles para un vehículo convencional es de 10 años.

En resumen, mientras que España está en el puesto número ocho como fabricante de automóviles, dentro del mercado global de vehículos ocupa la posición número 15 y por lo tanto hay que seguir enfocándose en el desarrollo de los centros de producción para atraer la inversión extranjera y fomentar la economía española.

3. Nuevas tendencias en el sector

3.1. Introducción

En estos últimos años estamos viendo cómo la globalización está impactando sobre el aumento de la competitividad en todos los sectores de la economía. El mercado ha pasado a ser global, ya no tiene fronteras, por lo que no sólo son competidores los que ofrecen un mismo servicio en tu ciudad o país; esto lleva consigo ventajas e inconvenientes que en cualquier caso implican nuevos retos para las compañías.

El sector de la automoción está cambiando a un ritmo muy acelerado y aquellos fabricantes que no sean capaces de adaptarse y anticiparse a sus competidores pueden quedarse fuera del marco competitivo por lo que es importante tener esto en cuenta para poder aplicar los cambios y tecnologías necesarios.

También se pueden identificar nuevas tendencias en cuanto a la demanda en el mercado. El mercado automovilístico se enfrenta a un proceso de transformación en el que interfieren diferentes factores, entre los que destacan: el cambio en el modo de utilización del coche por las personas, la transformación digital del sector, la economía colaborativa, las nuevas fuentes de energía y el coche autónomo. Por lo tanto, los cuatro adjetivos que acompañarán al coche del futuro próximo son: compartido, autónomo, eléctrico y conectado. En esta sección se analizarán cada uno de ellos.

3.2. El coche compartido o *car sharing*

La economía colaborativa consiste en compartir todo tipo de activos tanto tangibles como intangibles (servicios) con otras personas o empresas a cambio de una compensación monetaria o no monetaria. Es un término que cada vez es más popular y afecta a todos los sectores, principalmente al sector de la hostelería, al alquiler de viviendas y al transporte. Se caracteriza por tener una base tecnológica fuerte y estar asociada al concepto de comunidad, entre los miembros de la cual se “comparten” estos activos pagando un precio. La economía colaborativa incluye tanto plataformas *Business to Consumer* (B2C por sus siglas en inglés) como plataformas entre iguales, *Peer to Peer* (P2P por sus siglas en inglés) o *Business to Business* (B2B por sus siglas en inglés) (Rodríguez, 2017).

Aplicando este concepto al sector de la automoción surge el *car sharing* o coche compartido, que se define como la utilización por parte de los individuos de una flota de transporte que no es suya y que, por lo tanto, el conductor únicamente hace uso de la misma durante el tiempo en el que se está trasladando hasta llegar a su destino (Pascual, 2017).

El uso del *car sharing* como medio de transporte es cada vez más común lo cual nos lleva a la conclusión de que los hábitos de movilidad de las personas están cambiando (BCG, 2018). El coche ha sido en las últimas décadas uno de los principales desembolsos junto con la compra de una casa que hacen las personas en cuanto tienen un poder adquisitivo que les permite acceder a la financiación necesaria para ello, ya que la propiedad del coche privado les daba libertad para poder moverse. Sin embargo, ahora las personas quieren un coche para ir de un sitio a otro sin importarles de quién sea la propiedad del mismo.

Este punto es interesante ya que muestra que los jóvenes de ahora tienen otras prioridades como viajar y vivir experiencias nuevas antes que comprarse un coche o una casa. En el año 2014, un estudio de KPMG desvelaba que el 40% de los entrevistados menores de 25 años preferían tener un móvil a tener un coche (KPMG, 2014).

Esto lleva a que en la actualidad los consumidores estén dispuestas a hacer uso de la economía colaborativa, lo que ha impulsado un rápido crecimiento en el negocio del automóvil compartido principalmente en los países que tienen altos niveles sociales y económicos, junto con las características demográficas adecuadas. Alemania es junto con Estados Unidos, el país que lidera este tipo de economía colaborativa con más de dos millones de usuarios, ya que cuenta con una flota de automóviles compartidos que ha pasado de aproximadamente 1.000 vehículos en 2001 a más de 15.400 en la actualidad lo que equivale a casi la mitad del total de la flota europea de *car sharing*. Además, Alemania ha sido el primer país en aprobar una ley relacionada con el coche compartido en 2017 con el objetivo de fomentar la movilidad compartida (Didelot, 2017). En España todavía existe una tendencia a la posesión de un coche privado pero cada vez está creciendo más la evolución hacia el uso de este tipo de vehículo.

Sin embargo, todavía hay que superar una serie de barreras legales y tecnológicas que están frenando el desarrollo de la movilidad compartida. Un estudio de PWC indica que en el año 2030, un tercio de los kilómetros recorridos por las personas será a través de vehículos compartidos (PWC, 2017). Se espera que China sea el país en el que la

movilidad compartida crecerá más rápido por lo que se prevé que sea quien liderará el cambio.

De acuerdo con un estudio de la Anfac, por cada coche compartido se sustituyen 10 vehículos privados lo cual genera los siguientes efectos positivos (Anfac, 2016): en primer lugar, estos coches son, por norma general, vehículos de bajas emisiones o eléctricos por lo que se reduce la contaminación; además, se disminuyen considerablemente los problemas de aparcamiento en las grandes ciudades ya que los coches pasan menos tiempo estacionados; asimismo, se están integrando con los medios de transporte públicos por lo que suelen mostrar una información privilegiada sobre el tráfico y las mejores rutas favoreciendo así la circulación.

Para los fabricantes de automóviles esto tiene dos efectos contrapuestos. En primer lugar, un impacto negativo ya que se comprarán menos coches debido a que la gente preferirá hacer uso del *car sharing*. Por ello, los fabricantes deben transformar su modelo de negocio para estar también en el servicio de transporte colaborativo. Se estima que el número de vehículos en Europa disminuirá de 280 millones a 200 millones en 2030, lo que supondría una bajada de alrededor de un 25%; en Estados Unidos, se prevé que la cifra se reducirá un 22% (KPMG, 2017). Sin embargo, en China, dadas las diferencias en sus condiciones de mercado y el crecimiento de la población, el número de vehículos se incrementará un 50% en el mismo periodo de tiempo.

En segundo lugar, el efecto positivo se debe a que el nivel de utilización de cada coche será mucho mayor (los coches estarán menos tiempo parados que ahora) y por lo tanto, también se reemplazarán cada menos tiempo dado que el kilometraje anual medio aumentará considerablemente (PWC, 2017). Dado que la población mundial va a seguir creciendo, en el futuro habrá más personas demandando el uso del coche y estos recorrerán más kilómetros gracias, entre otros factores al *car sharing* (por ejemplo, si antes una persona que tuviera un coche no iba a trabajar en el mismo porque era muy caro puede que sí lo haga al tener la posibilidad de utilizar un coche compartido). Además, hasta el año 2030, las ventas aumentarán debido a la introducción de los coches adaptados al *car sharing* por lo que se estima que en Europa las ventas derivadas del proceso de transformación aumentarán un 34%, en Estados Unidos un 20% y en China un 30% (PWC, 2017).

3.3. El coche autónomo

Antes de comenzar a hablar sobre el coche autónomo es importante mencionar la tecnología que está detrás de su funcionamiento; la Inteligencia Artificial, la cual está permitiendo los grandes avances en este campo. La Inteligencia Artificial consiste en la utilización de la tecnología para replicar, por medio de máquinas especializadas, las decisiones que se tomarían a través de la inteligencia humana (Knowledge Wharton Network, 2017). Su objetivo es, por lo tanto, otorgar capacidad de decisión a equipos informáticos generalmente integrados en máquinas, objetos, robots, coches, etc. .

Estos avances tecnológicos han conseguido que la idea de un coche autónomo, que no necesita de la intervención de un conductor ni siquiera en las situaciones de tráfico más complejas, ya no sea algo utópico. La Inteligencia Artificial aplicada al sector del automóvil permite que, a través de la información que recibe de cámaras, dispositivos GPS o sensores, se pueda determinar el rumbo del coche reaccionando a los cambios que suceden durante el trayecto, minimizando la necesidad de intervención del conductor. Esto lo hace a través del procesamiento de toda la información que recibe de los distintos dispositivos lo cual le permite calcular los riesgos y anticiparse a los diferentes peligros. De esta manera, en caso de riesgo de accidente o atropello, el coche reacciona con conductas automáticas incluso antes de que el propio conductor se pudiera dar cuenta de los peligros (Mar, 2018).

Es importante señalar que el concepto de coche autónomo está clasificado en los seis niveles *SAE* (sigla que corresponde a *Society of Automotive Engineers*) (Cole, 2017). Estos niveles van del cero al cinco, siendo el cinco el máximo nivel de autonomía (ver Anexo 5: Los seis niveles *SAE*): (CIS, 2013)

- Nivel 0: el conductor no cuenta con ningún tipo de asistencia para las distintas acciones que tiene que realizar para circular.
- Nivel 1: el usuario debe controlar el vehículo que cuenta con algunas funcionalidades que facilitan la conducción como la aceleración o desaceleración a través de la detección de elementos del entorno que alertan al conductor, pero necesitan la asistencia del mismo.
- Nivel 2: el avance sobre el nivel anterior está en que el vehículo incorpora más de un sistema que desencadena acciones automáticas por lo que se minimiza la intervención del conductor en la aceleración y frenado.

- Nivel 3: el coche puede realizar funciones más complejas como cambiar de carril, adelantar o reaccionar ante imprevistos en la carretera. A partir de este nivel, la función del conductor se reduce a dar respuesta a determinadas solicitudes de intervención por parte del sistema del coche cuando se producen alteraciones en el entorno ante las que no puede circular de manera autónoma.
- Nivel 4: supone un avance respecto al nivel anterior ya que los sistemas de autonomía son capaces de actuar ante cualquier circunstancia del entorno, incluso las no previstas en el mapa. En este nivel el conductor sigue siendo necesario.
- Nivel 5: el coche no necesitaría en ninguna circunstancia la presencia de un conductor para circular y por lo tanto no presenta ni volante ni pedales. Es decir, se presupone que un vehículo clasificado en un nivel *SAE* 5 está totalmente preparado para reaccionar ante cualquier eventualidad y circunstancia.

En la actualidad, la mayor parte de los coches que se fabrican se encuentran en un nivel *SAE* 2, esto significa que tienen funcionalidades como la de aparcar solos, el control de crucero (que te permite fijar una velocidad y que el coche acelere solo) o sistemas de frenado que hacen que el coche frene en caso de detectar un vehículo dentro de la distancia de seguridad. Todos estos avances han mejorado mucho la experiencia de conducción y han incrementado los niveles de seguridad pero necesitan de un conductor para circular (López, 2018).

En los próximos años, se verán circulando coches con un nivel *SAE* 3 e incluso 4. No obstante, el nivel *SAE* 5, es más complicado de generalizar. Por un lado, desde el punto de vista del usuario, de momento parece poco realista que la gente se vaya a fiar de un coche completamente autónomo. Un estudio realizado por el Instituto de Tránsito y Seguridad Viaria en colaboración con la Universidad de Valencia y la Confederación Nacional de Autoescuelas muestra que los españoles aún son poco receptivos ante la llegada de un coche totalmente autónomo (CNAE, 2018). Los motivos son que un 77% de los entrevistados considera que prefiere conducir por sí mismo y un 66% desconfían de la seguridad del coche autónomo.

Además, estas cifras podrían aumentar después del atropello por parte de un coche autónomo de Uber que estaba en período de pruebas en Arizona en marzo de 2018. El

vehículo, que estaba clasificado como un nivel *SAE* 4, no fue capaz de detectar a una mujer que cruzaba por una zona oscura de la carretera fuera de un paso de cebra. Este hecho ha abierto un debate que pone de manifiesto que todavía estas tecnologías no están maduras para ser comercializadas.

Por otro lado, desde el punto de vista legal hay muchos debates acerca de quién tendría la responsabilidad en caso de accidente (el fabricante o el usuario). Por ello, de momento, cuando nos referimos a la generalización del uso del coche autónomo estamos hablando un nivel *SAE* 4 de autonomía que implicaría que la experiencia de conducción fuera mucho más cómoda y segura pero necesitaría el control de un conductor con licencia, aunque se limitaría a la intervención en determinadas situaciones muy puntuales.

La normalización del uso del coche autónomo dará lugar a una movilidad más fácil, rápida y segura. Esto implicará que el número de accidentes sea mucho menor y por lo tanto las reparaciones y siniestros también se reducirán. Tal y como comentaba Jeff Scheneier, gerente de ingeniería de Uber, el 94% de los accidentes se producen por errores humanos y el 50% de los mismos se debe a que el conductor no ha detectado a tiempo un cambio en el entorno por lo que no ha sido capaz de reaccionar al mismo. Los coches autónomos disponen de las más avanzadas tecnologías para que esto no ocurra y se supone por lo tanto que evitarán accidentes (Knowledge Wharton Network, 2017).

3.4. El coche eléctrico

Otro de los grandes cambios de esta industria lo protagoniza la aparición del coche eléctrico que acaba con una de las principales amenazas de la industria automovilística: la dependencia de los combustibles fósiles que cada vez son más difíciles de encontrar y por lo tanto más costosos. Este problema se supera con la aparición de un coche que funciona a través de fuentes de energía cien por cien eléctricas y por lo tanto es una evolución del coche híbrido que cuenta con las dos fuentes de energía: la eléctrica y el petróleo (Zeig, 2018). La energía eléctrica tiene gran parte de su origen en fuentes de energía renovables tales como la energía nuclear y la hidráulica.

Con el coche eléctrico, también se consigue dar solución a parte de uno de los principales asuntos que se sitúa en el centro de muchos debates políticos en el contexto internacional: la contaminación. La principal consecuencia de la contaminación es el

calentamiento global y uno de los factores causantes del mismo es el tráfico de vehículos ya que los coches emiten unos gases que son muy dañinos para la atmósfera.

Un estudio de PWC estima que en 2030 el 55% de los coches que se venderán tendrán como única fuente de energía la electricidad (PWC, 2017). Los motivos de esta creciente tendencia, expuestos anteriormente, unidos a que se han logrado superar algunas de la barreras que impedían que fuera cómodo su uso tales como la duración de la autonomía o la velocidad máxima que pueden alcanzar, han impulsado el incremento de su comercialización.

Por otro lado, la popularidad del coche eléctrico está muy ligada con las exigencias de los Gobiernos y los aspectos legales. A través del Acuerdo de París de 2015 sobre el cambio climático la comunidad internacional se comprometió a reducir las emisiones de gases del efecto invernadero y una de las medidas para lograrlo era la promoción del uso de coches no contaminantes (Comisión Europea, 2015). Los vehículos antes de salir al mercado tienen que pasar una serie de controles de contaminación, sin embargo, esta medida no impide que los coches sigan siendo unos de los principales emisores de gases del efecto invernadero.

Por ello, algunos países han puesto una fecha límite a la venta de coches que funcionan con combustibles fósiles, tanto gasolina como diésel, de tal manera que se impulsará la transición hacia la conducción con coches 100% eléctricos. Uno de los primeros países en imponer esta medida fue Noruega que fijó el año 2025 como la fecha límite para la venta de coches no eléctricos, después se han ido uniendo la India, Alemania y Francia entre otros, aunque han fijado fechas posteriores (Musk, 2016).

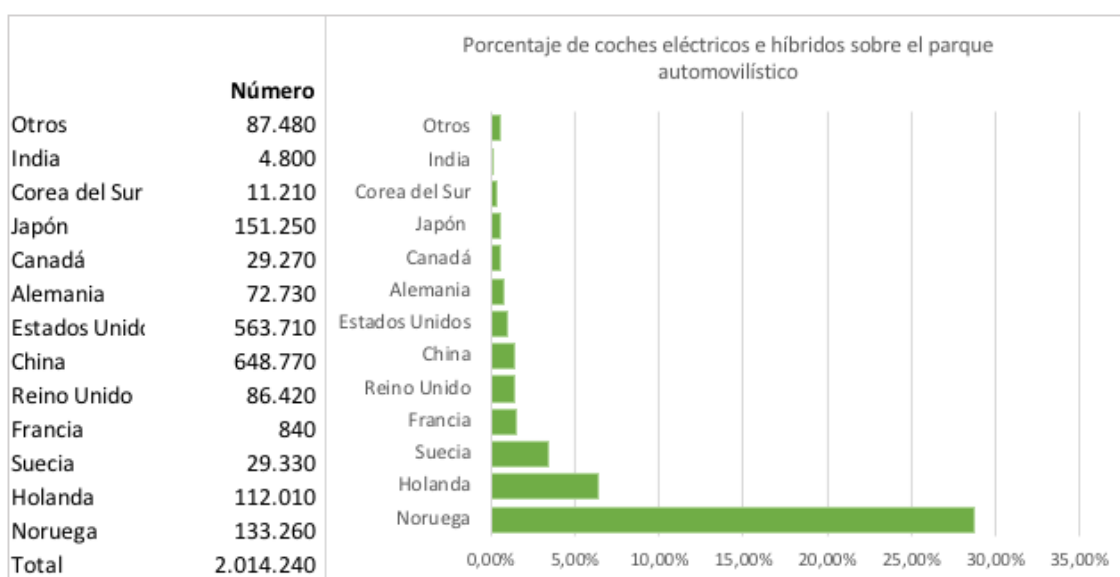
En la figura 4 se muestra el mercado mundial de vehículos eléctricos por países en 2016 que está formado por un total de 2.014.240 coches. Asimismo, se observa la proporción de automóviles eléctricos e híbridos sobre el total de vehículos del país. Como se puede ver, Noruega está muy por delante del resto países del mundo con un 28,76% sobre el total de su parque automovilístico de vehículos eléctricos o híbridos, esto demuestra la efectividad de las políticas aplicadas así como la concienciación de la población por la sostenibilidad y la protección del medio ambiente. El segundo país es Holanda con una cuota de un 6,39% de los vehículos, seguido de Suecia con un 3,41%.

Sin embargo, ninguna de las tres economías más grandes del mundo; Estados Unidos, China y Japón, presenta una proporción de coches eléctricos que sea mayor al

1,4% del total de sus vehículos. Esto supone un gran problema para el calentamiento global ya que estas economías son las que generan una mayor contaminación y esta es una muestra de que no están desarrollando medidas para revertir la situación.

Por su parte España, contaba con 19.037 vehículos eléctricos en 2016 (un 0,07% del total) lo que muestra el escaso desarrollo de un mercado que todavía no está apostando por los vehículos eléctricos y no contaminantes a pesar de las exigencias de las políticas internacionales.

Figura 4: Coches eléctricos por países en 2016.

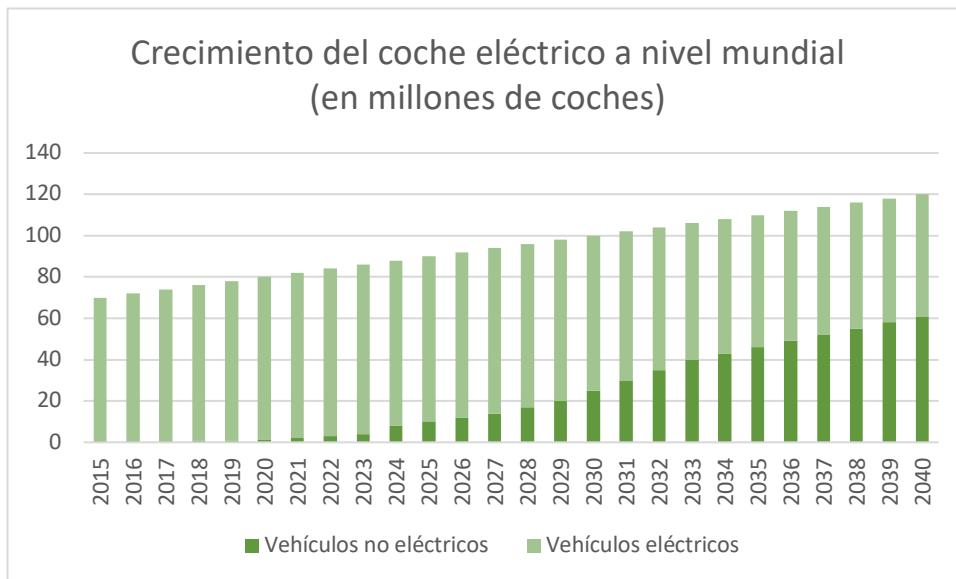


Fuente: *El País*, 2017. Elaboración propia.

En España, de momento no se ha aprobado ninguna ley que impida la comercialización de vehículos no eléctricos en el futuro próximo. Sin embargo, en el ámbito local se han impuesto algunas medidas; por ejemplo, en algunas comunidades autónomas como Madrid los días en los que el nivel de contaminación está alto, el estacionamiento dentro de la ciudad queda limitado a coches eléctricos, o en las Islas Baleares se están planteando la aprobación de leyes que impidan en unos años la entrada a cualquier coche que no sea híbrido o eléctrico. Sin embargo, todas estas medidas tienen carácter temporal o no están del todo consolidadas por lo que están lejos de las acciones de algunos de los países del resto de Europa en esta materia.

No obstante, pese a la escasa proporción que representa el coche eléctrico a escala global en la actualidad con respecto a los vehículos que se mueven con fuentes de energía provenientes del petróleo, el uso del coche eléctrico se está generalizando y la estimación del volumen de ventas, tal y como se muestra en la figura 5, se espera que supere a la del coche tradicional en el año 2038.

Figura 5: Crecimiento del coche eléctrico a nivel mundial



Fuente: Bloomberg New Energy Finance, 2017. Elaboración propia.

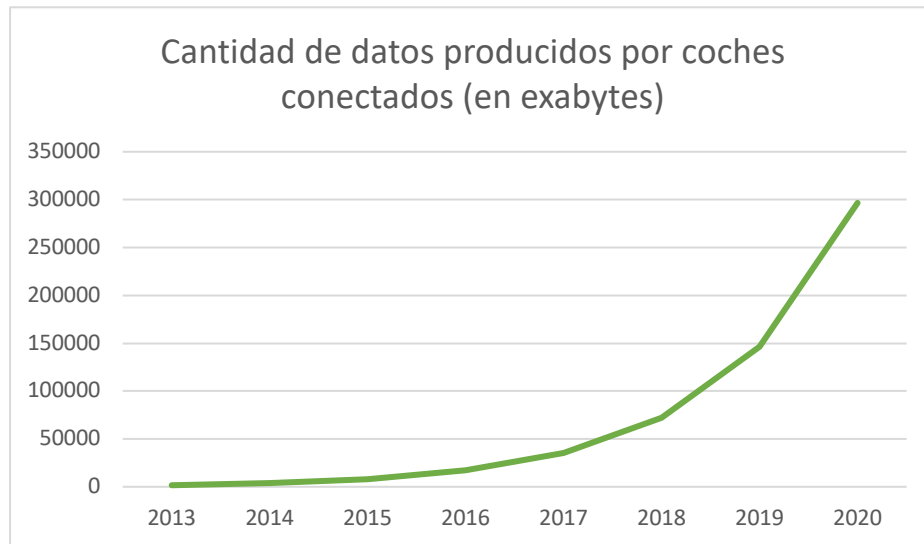
3.5. El coche conectado

El término de coche conectado implica que el vehículo esté integrado como un elemento más en las redes de comunicación; interactuando por un lado, con los dispositivos del usuario que se conectan al coche al entrar en él y por otro, con la información que llega a través de internet o de otros coches (McKinsey, 2015).

Las posibilidades que los avances del coche conectado unidos a los del coche autónomo implican para el sector del automóvil son enormes, por ejemplo, dar información a tiempo real sobre el tráfico y calcular la ruta más rápida, detectar un fallo en el motor y pedir automáticamente la pieza para que esté lista en el momento de llevarlo al taller o simplemente poder navegar por internet desde tu coche (Machado, 2018).

En la figura 6 se muestran los resultados de un estudio de la revista “*Tecnología para negocios*” que representa la cantidad de datos producidos por coches conectados en los últimos años y la previsión hasta 2020. Podemos observar cómo el incremento es exponencial por lo que esto todavía no ha hecho nada más que empezar (TIC, 2017).

Figura 6: Datos producidos por coches conectados a escala global.



Fuente: Revista *Tecnología para negocios*, 2017. Elaboración propia.

Si pasamos a analizar la predicción del número de coches conectados se estima que en 2020 habrá más de 250 millones en todo el mundo, esto implica que el número de unidades de conectividad instaladas en vehículos en todo el mundo aumentará en un 67%, y el gasto de los consumidores en la conectividad en el vehículo se habrá duplicado.

Todo esto lleva a la pregunta de qué querrá el conductor de la próxima generación. Un estudio de Deloitte Consulting del año 2017 desvela que las exigencias en cuanto a funcionalidades del coche conectado estarán a la par de las aplicaciones que tienen los teléfonos inteligentes (Deloitte, 2017). El conductor del futuro querrá tener conexión a internet todo el tiempo por lo que demandará un vehículo capaz de permanecer conectado a través las tecnologías más innovadores y estará dispuestos a pagar una cantidad superior por un coche que satisfaga todas sus necesidades y deseos relacionados con la tecnología.

Sin embargo, el valor automóvil conectado no se ha convertido todavía en un determinante clave para los ingresos de la venta de vehículos ya que los conductores se

están resistiendo a pagar más por este extra. Una de las causas puede ser que todavía no entienden las nuevas tecnologías o simplemente ven poco valor en los servicios ofrecidos. Sin embargo, esto está empezando a cambiar y en los dos próximos años el impacto será mucho mayor (Ninan, 2015).

Asimismo, una de las principales limitaciones al desarrollo del coche conectado está en la pérdida de la privacidad. En un estudio realizado por McKinsey&Company un 37% de los encuestados consideraba que no usarían un coche conectado por miedo a perder privacidad y un 54% de los mismos expresaban el riesgo a que los sistemas del coche fueran pirateados (McKinsey, 2015). Por lo tanto, los fabricantes de automóviles deben trabajar en la seguridad de la información de los coches conectados.

Hay que tener en cuenta que las nuevas oportunidades para los fabricantes de vehículos y componentes traen consigo nuevos desafíos. A medida que las tecnologías transforman la industria del automóvil, van apareciendo nuevos actores en la industria que dan lugar a la evolución continua de los roles y el equilibrio de poder entre ellos. De particular interés es la evolución de la relación entre fabricantes de automóviles y desarrolladores de software; la lucha de poder entre ellos es un síntoma de la transformación en curso.

4. Transformación digital del sector del automóvil

4.1. Introducción

La transformación digital consiste en el cambio en la organización de los negocios a través de la aplicación de las nuevas tecnologías (Accenture, 2016). Estas tecnologías, suponen un avance en cuanto a la manera de manejar la información, las posibilidades de conectividad que tienen los productos y servicios, y la manera de estructurar las organizaciones, entre otras aplicaciones.

Desde el punto de vista de los métodos de producción, el sector del automóvil es uno de los que está más inmerso en este proceso de transformación digital dados los avances que suponen las nuevas tecnologías para el mismo (Accenture, 2017). Las tecnologías que más están transformando la manera de proceder en las distintas fases de la cadena de producción así como la forma de tomar decisiones son: el Internet de las Cosas, el *Big Data* y la Realidad Virtual. A continuación se expondrá una breve

explicación de en qué consisten cada una de ellas y cuáles son las principales aplicaciones para el sector del automóvil.

4.2. Internet de las Cosas

4.2.1. Qué es el Internet de las Cosas

De acuerdo con la definición propuesta por la compañía IBM, el Internet de las Cosas consiste en la conexión de cualquier dispositivo a Internet y a otros dispositivos conectables a tiempo real. Éstos aparatos cuentan con sensores que están conectados a una plataforma de Internet que integra los datos de los diferentes dispositivos y, a través de una serie de métodos de análisis (para identificar exactamente qué información es útil y qué se puede ignorar de manera segura), comparte la información más valiosa con aplicaciones creadas para satisfacer necesidades específicas. Esta información puede usarse para detectar patrones, hacer recomendaciones y detectar problemas potenciales antes de que ocurran (IBM, 2016).

El gran avance que supone el Internet de las Cosas es que permite a las personas interactuar con los objetos físicos de su entorno de manera fácil e intuitiva (por ejemplo, por medio de la voz). Esto está dando lugar a un mundo híper-conectado en el que los datos y la información van de un sitio a otro, y a través de los métodos de análisis se puede llegar a crear un entorno inteligente o *Smart* aplicable a cualquier sector o industria (Rose, 2015).

El Internet de las Cosas trasciende el alcance del *Machine to Machine* (*M2M* por sus siglas en inglés) que consiste en la conectividad y el intercambio de información de máquinas entre sí (sin incluir la conectividad con las personas, esta es la principal diferencia con el Internet de las cosas). La información se recoge en una plataforma que cuenta con un método de análisis parecido al de las plataformas de Internet de las Cosas cuyo objetivo es desencadenar una acción para optimizar los procesos en los sistemas de comunicaciones. De acuerdo con un estudio de Telefónica sobre tendencias estos son algunos de los sectores dónde las plataformas *M2M* son de gran utilidad: sistemas de seguridad, gestión del tráfico, hogares, transacciones de pago, máquinas dispensadoras y en automoción. (Clemares, 2015). En la actualidad, en España hay alrededor de tres millones de máquinas conectadas entre sí y se prevé que este número se multiplicará por tres antes del año 2020.

4.2.2. Aplicación al sector del automóvil

El Internet de las Cosas tiene un amplio número de aplicaciones en el sector del automóvil. Esta industria presenta el más largo y amplio recorrido en esta tecnología que tiene su principal utilidad en los procesos de producción.

Cada coche está formado por alrededor de 8.000 piezas, por lo que si en un centro de producción se trabaja con varios modelos pueden juntarse cerca de 30.000 piezas en una misma fábrica (Machado, 2018). Por ello, es fundamental la gestión adecuada de todos los componentes para que estén preparados en el momento de montaje y así no retrasar todo el proceso de fabricación del automóvil.

A través del Internet de las Cosas se detecta la necesidad de realizar un pedido a un proveedor, el momento en el que hay que proceder a una fase de montaje determinada o la detección de un problema en el desarrollo del proceso productivo. Con todo ello, los procesos se han hecho más eficientes y se han simplificado considerablemente.

4.3. *Big Data*

4.3.1. Qué es el *Big Data*

El *Big Data* es un conjunto enorme de datos que pueden tener orígenes muy diversos, ya que provienen tanto de redes (incluyendo webs y redes sociales), como de sensores, dispositivos, archivos, aplicaciones, vídeos; muchos de ellos se generan a tiempo real y a gran escala. El *Big Data* se caracteriza por lo tanto por el volumen, la velocidad y la variedad de los datos. A través de técnicas muy avanzadas, estos datos, agrupados normalmente en bases de datos, pueden ser analizados. (Oracle, 2017).

El gran avance que supone el *Big Data* está en que permite a los usuarios tomar decisiones más rápidas y teniendo en cuenta un mayor número de variables que antes eran imposibles de interpretar o eran poco manejables. Las herramientas de análisis tradicionales no pueden manejar estos conjuntos ya que, pese a los avances, su capacidad es limitada.

4.3.2. Aplicación al sector del automóvil

En el sector de la automoción, la capacidad de aprovechar los datos permite capturar una información más detallada sobre cuál es la mejor manera de segmentar a los clientes y qué oferta es la más adecuada para incrementar los ingresos que provienen de cada uno de ellos, así como fomentar la retención de los mismos.

Un estudio de Deloitte Consulting muestra los beneficios que puede tener el *Big Data* si se aplica en las diferentes secciones de la cadena de valor señalando como las más efectivas las cuatro siguientes: (Deloitte, 2015)

- Análisis del comportamiento del consumidor:

La capacidad de análisis del *Big Data* es una gran oportunidad para los fabricantes de automóviles ya que les permite su utilización para ayudar a la planificación de las tareas más adecuadas a lo largo del ciclo de vida del cliente. Por un lado, permite el entendimiento del valor potencial de los distintos segmentos de clientes y cómo hay que adaptarse a sus necesidades a través de la mejora de la experiencia del usuario no solo en la fase de compra si no a lo largo de sus viajes; por otro lado, la obtención de conocimientos se puede utilizar para atraer estratégicamente a nuevos clientes.

En la actualidad, la mayor parte de la información proveniente tanto de fuentes externas, tales como redes sociales e internet, como de fuentes internas, como por ejemplo, los problemas que suceden durante el proceso de venta de un automóvil. Estos datos se escapan de las herramientas de análisis de datos de las compañías ya que es una gran cantidad de información que supera a los métodos de evaluación tradicionales. Solo a partir de la integración de toda esta información que te permiten las herramientas de *Big Data*, las compañías podrán crear segmentos de clientes significativos y adaptarse a tiempo real a lo que cada uno de ellos demanda otorgándole una oferta única y adaptada a lo que necesita en cada momento de su ciclo de vida de una manera más efectiva. Todo ello al mismo tiempo que el fabricante tiene la información sobre los costes de adaptarse a cada segmento pudiendo aumentar la rentabilidad en cada uno de ellos.

- Optimización de la estrategia de marketing

Una de las principales aplicaciones del *Big Data* está sin duda en el marketing. A través de esta tecnología la toma de decisiones por parte de los fabricantes de automóviles puede mejorar significativamente ya que el *Big Data* permite conocer los comportamientos del cliente en un entorno determinado sin sesgos externos. Sin embargo,

hay una serie de barreras que se deben superar para poder llevar a cabo este análisis: información incompleta en las transacciones de venta, escasa información sobre estrategias de marketing de la competencia, y la capacidad limitada para conocer el impacto de tendencias y anuncios sobre la decisión de compra.

El análisis *Big Data* permite cuantificar el impacto de las diferentes actividades de marketing mediante técnicas de evaluación de las ventas de automóviles y macro tendencias en un momento y un lugar determinado. Esto permite una mejor planificación, no solo de la campaña de marketing óptima, sino del rendimiento de la misma y la asignación del presupuesto a estas actividades.

A escala mundial, el gasto en incentivos y publicidad en el sector del automóvil en la actualidad es superior a los 100.000 millones de euros. Si al aplicar las técnicas de análisis de *Big Data* se logra reducir esta cifra en un dos por ciento, para un mismo nivel de rendimiento se podrían lograr unos incrementos en los beneficios de dos billones a escala global.

- Optimización de la cadena de producción

La cadena de producción de toda compañía se ve presionada por la globalización de las operaciones, los avances innovadores para la optimización de los procesos y la capacidad de manejar los entornos regulatorios. Si se logran vencer estas fuerzas los fabricantes de automóviles pueden conseguir una ventaja competitiva e incrementar su tasa de crecimiento.

Una buena gestión de los suministros y el control de los tiempos en este sector es fundamental, ya que si falta una pieza se puede retrasar todo el proceso de fabricación con su consecuente repercusión en ventas y en el resultado, además de ganarse una mala imagen.

Además, el *Big Data* aplicado a las cadenas de suministro permite pasar de basarse en los datos históricos que se disponen acerca de la demanda a tener acceso a una visibilidad a tiempo real de lo que se está demandando en el mercado o lo que se prevé que se demandará en el futuro. Todo ello través de un análisis que dará lugar a una cadena de suministro más conectada y mejor preparada para reaccionar y gestionar los riesgos potenciales, y la manera adecuada de proceder en un momento determinado.

A través de estos métodos de análisis, los fabricantes pueden identificar patrones menos visibles y hasta desconocidos en el pasado. Por ejemplo, un fabricante de

automóvil puede llegar a tener conocimiento desde un momento temprano de una nueva tendencia (por ejemplo, un color determinado) pudiendo estimar la demanda y adaptar el proceso de producción.

- Predicción de carácter cualitativo

El alcance del *Big Data* supera el carácter cuantitativo de las herramientas de análisis tradicionales, pudiendo procesar también cuestiones de género cualitativo, audiovisual o mixtas.

Una de las principales aplicaciones es la gestión de la calidad, un problema que tiene un gran impacto en costes para el sector. En Reino Unido, solo en el año 2016, se tuvieron que retirar 1,45 millones de vehículos defectuosos. A través del *Big Data* se pueden detectar los problemas de calidad con anterioridad y así poder dar una respuesta más efectiva; en caso de detección de un problema de este tipo en un automóvil ya en circulación la retirada se facilitaría.

A través de los datos de las redes sociales, centro de llamadas de atención al cliente y los de envío y venta de piezas, los fabricantes pueden detectar qué está fallando y cuándo es probable que tengan que emitir y gestionar un retiro anticipándose a las entidades reguladoras. Además, permite mejorar la experiencia de cliente ya que se pueden predecir los efectos de tener que retirar un vehículo según las características demográficas del cliente. Por otro lado, los modelos de análisis permiten detectar los defectos de piezas entre proveedores con anticipación.

Por lo tanto, la aplicación del *Big Data* a la gestión de la calidad no solo puede dar lugar a una mejora de los márgenes, sino a reducir los posibles riesgos de dañar la imagen de marca o posibles litigios.

Todas estas aplicaciones del *Big Data* son fundamentales para el sector ya que ayudan principalmente a predecir cómo va a ser el coche del futuro. En la actualidad, los fabricantes de coches fijan el periodo de amortización de cada modelo en seis años una vez que lo sacas al mercado. A esta cifra hay que sumarle dos o tres años previos en los que se diseña el coche, se testa, pasa los controles de calidad y seguridad, y todos los procesos previos hasta que sale al mercado. Esto implica que la decisión que los fabricantes están tomando en el año 2018 sobre un nuevo modelo salen al mercado en el año 2021, y tienen que mantenerlos en el mercado hasta el 2027 (Machado, 2018). En las circunstancias actuales en las que todo cambia tan rápido es muy difícil determinar lo que

va a demandar el mercado en 2017 pero los avances que permite el *Big Data* son muy notables, gracias a las predicciones que es posible realizar con su capacidad de análisis.

4.4. Realidad Virtual

4.4.1. Qué es la Realidad Virtual

La Realidad Virtual (*VR* por sus siglas en inglés) consiste en la recreación a través de la tecnología de un espacio real mediante una imagen tridimensional o entorno artificial de tal manera que el usuario sienta una inmersión total en el mundo virtual. Esto significa que la experiencia sensorial del usuario es tan real que se olvida de que se trata de un entorno virtual. La Realidad Virtual permite imitar o no las propiedades de un entorno del mundo real, es decir, se puede simular un espacio cotidiano o exceder los límites de la realidad física: la gravedad, el tiempo y las propiedades materiales (Reality Technologies, 2017).

Los cuatro elementos claves de la Realidad Virtual son: la creación de un mundo virtual, la inmersión, la retroalimentación sensorial y la interacción (Reality Technologies, 2017).

- Mundo virtual: entorno tridimensional que responde a los cambios de movimiento, generalmente a través de un medio (gafas virtuales u otro medio de visualización), donde uno puede interactuar con otros e incluso crear otros objetos virtuales e introducirlos en él. Este último punto es fundamental para la aplicación en las empresas de Realidad Virtual ya que permite trabajar con prototipos e introducirlos en el mundo antes de que hayan sido físicamente creados.
- Inmersión: consiste en la percepción del mundo virtual como si se tratase del mundo real o físico.
- Retroalimentación sensorial: permite la simulación de los cinco sentidos en el mundo virtual a través de diferentes sistemas de *hardware* y *software* tales como pantallas, guantes, accesorios.
- Interactividad: es fundamental que el entorno virtual reaccione ante los estímulos externos ya que esto permitirá al usuario tener una experiencia lo más real posible.

4.4.2. Aplicación al sector del automóvil

La Realidad Virtual tiene muchas aplicaciones en el sector del automóvil ya que permite reducir costes y tiempo en los procesos de diseño, producción, venta y reparación. Uno de los puntos fundamentales de todo fabricante de coches es reducir el tiempo que tarda en llegar el vehículo al mercado desde que se encarga, ya que es un factor muy determinante para los clientes a la hora de decidir qué coche comprar (Glyn Lawson, 2015).

Siguiendo el recorrido a lo largo de la cadena de producción, la realidad virtual, facilita los procesos de diseño del automóvil. Durante esta fase, se realiza gran cantidad de modificaciones en los diseños que requieren de mucho tiempo e inversión. A través de la Realidad Virtual se pueden detectar los errores de diseño en fases muy iniciales. Asimismo, permite tener equipos multidisciplinares repartidos por el mundo trabajando en un mismo prototipo. Es lo que se conoce como *Virtual Prototyping*, a través de la creación de piezas virtuales en un tiempo mejor y a un coste mucho más reducido. En esta fase, lo más valioso que se obtiene es el *feedback* (Glyn Lawson, 2015). Por ejemplo, se logra crear un prototipo de un motor con todas sus características: vibración, sonido, aspecto. Por otro lado, relacionada con la fase de diseño, la Realidad Virtual permite ver el aspecto estético del coche mucho antes de que se haya montado lo que permite testar la opinión de los usuarios, los colores, el diseño, comodidad.

Otra de las aplicaciones está en el proceso de producción: permite la simulación de cómo sería la manera óptima de proceder a fabricar el coche a través de la organización de las diferentes fases de montaje. Del mismo modo, ayuda a detectar los riesgos en esta fase que pueden ser muy difíciles de descubrir si se procede directamente al montaje del coche. Además, a través de la creación de espacios de trabajo virtuales se pueden estimar las personas que se necesitan y las precauciones que deben tomar en el proceso de producción. Por otro lado, se pueden utilizar las herramientas de Realidad Virtual para la formación de los empleados, de tal manera que su productividad se incrementa considerablemente, ya que en el momento en el que se procesa al montaje el empleado ya lo habrá hecho anteriormente en 3D.

En cuanto al proceso de venta, hasta ahora los clientes se tenían que conformar con ver los modelos que había en el concesionario, pero no podían observar el vehículo

con las características propias hasta que se les entregaba unos meses más tarde. La Realidad Virtual permite al cliente trasladarse al interior del coche que quiere encargar, por lo que obtiene una visión real de las características propias y extras que encargue.

Por último, en la fase post venta y de reparaciones, la Realidad Virtual permite un servicio mucho más detallado, por ejemplo, en cuanto a qué piezas pueden encajar en la reparación del vehículo o cual es la adaptación al coche que puede quedar mejor. Esto reduce mucho los tiempos, una de las quejas principales, lo que incrementa la satisfacción del cliente considerablemente.

4.5. Conclusión sobre la transformación digital

Como se ha expuesto el Internet de las Cosas, el *Big Data* y la Realidad Virtual están cambiando el sector de la automoción, no solo en la fases de producción sino también en el resto de la cadena de valor, tanto en los pasos previos de diseño como en la detección de tendencias y los servicios de postventa o de reparación.

Por lo tanto, es esencial que todos los fabricantes de automóviles sean conscientes de la importancia que tiene invertir en estas tecnologías para poder crecer y no perder competitividad. Además, la transformación digital ayuda a optimizar los costes de fabricación en las fases que suponen una mayor proporción del coste total: el diseño y la retirada de vehículos defectuosos.

Por último, hay que mencionar que la seguridad es otro gran avance que suponen estas nuevas tecnologías, ya que ayudan a simular procesos productivos y detectar errores antes de proceder al montaje de los vehículos.

5. ¿Seguirá España siendo un centro de producción automovilístico en el futuro?

Tal y como se ha expuesto, para España es de especial importancia seguir siendo identificada como destino para la localización de centros de producción de automóviles. A continuación, se expone una previsión sobre si es probable que siga siendo un centro de producción, los retos que debe asumir, así como el impacto que el crecimiento del sector generaría en la economía española.

5.1. Previsión

A pesar de todos los cambios que se están produciendo, el papel que ha ganado España como uno de los principales productores de automóviles a escala mundial está muy consolidado y se prevé que seguirá siéndolo en el futuro dado que es uno de los destinos más atractivos para la inversión en este sector por diferentes motivos.

En primer lugar, esta industria está muy desarrollada en el contexto nacional, por lo tanto, ya se sabe cómo fabricar en el país, hay una red de proveedores muy fuerte y la logística que, es clave para esta industria, está muy evolucionada. En segundo lugar, hoy en día es mucho más barato fabricar coches en España que en cualquier otro país de los de Europa del Norte ya que los salarios son menores (es cierto que hay otros países en los que la mano de obra es más barata pero no se da la estabilidad política necesaria). Asimismo, la localización estratégica no sólo con respecto al resto de Europa sino también de África (el mercado que se estima que va a crecer más en el futuro) hace que sea mucho más barato exportar desde España que desde otros países de Europa del Este que pudieran llegar a ser tan competitivos como el nuestro en cuanto a costes de producción. Otro factor importante, es que España está muy bien conectado a través de los puertos hacia todo el mundo, lo cual es fundamental en la economía global actual. Por último, cuenta con estabilidad política, lo cual es un factor fundamental para atraer la inversión extranjera (la cuestión catalana puso en entredicho la estabilidad del país pero la aplicación del artículo 155 de la Constitución española ha devuelto la seguridad a los inversores extranjeros) (Machado, 2018).

5.2. Aspectos de mejora

Sin embargo, el sector está cambiando mucho y para que siga siendo competitivo hay que adaptar los procesos de fabricación a las nuevas tendencias. Por lo tanto, hay siete puntos clave que se han destacado en la Agenda sectorial de la automoción en España elaborada por KPMG junto con el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y la Anfac que se deben lograr antes del 2020 (KPMG, 2017).

Éstos se pueden resumir en: el incremento de la productividad y la flexibilidad laboral, el enriquecimiento del sistema de logística a través de la armonización de los elementos de transporte con Europa, la facilitación del acceso a la financiación y la mejora del modelo fiscal, la formación del capital humano y el establecimiento de formas

de retener el talento en España, el impulso de la internacionalización a través de la eliminación de las barreras comerciales y la armonización de las regulaciones para fomentar la creación de un marco de desarrollo del sector (KPMG, 2017).

5.3. Impacto en la economía española

Si en España se sigue impulsando la industria automovilística a través de la inversión necesaria en I+D la posición global de España como centro de producción de automóviles puede mantenerse e incluso mejorar. Esto es importante desde el punto de vista estratégico para España dado que:

- Se estima que el crecimiento del sector automovilístico puede tener un impacto sobre el crecimiento del PIB de un 1% (incluyendo el efecto sobre otros sectores de la economía).
- Actúa como dinamizador de la economía y la amplia distribución geográfica, tanto de fábricas de automóviles como de componentes a lo largo de toda la Península, tiene un efecto positivo sobre otros sectores.
- Crea puestos de trabajo tanto directos como indirectos, en la actualidad hay más de 280.000 personas empleadas relacionadas con este sector y este dato se podría incrementar en 80.000 personas si se sigue un plan estratégico adecuado para potenciar el crecimiento. Este punto es de gran importancia ya que el desempleo es uno de los principales problemas de la sociedad española (17% en enero de 2018).
- El efecto arrastre sobre otros sectores llega a más de 64 industrias entre las que se incluye el metal, el plástico, la química, la informática, el textil y la energética.

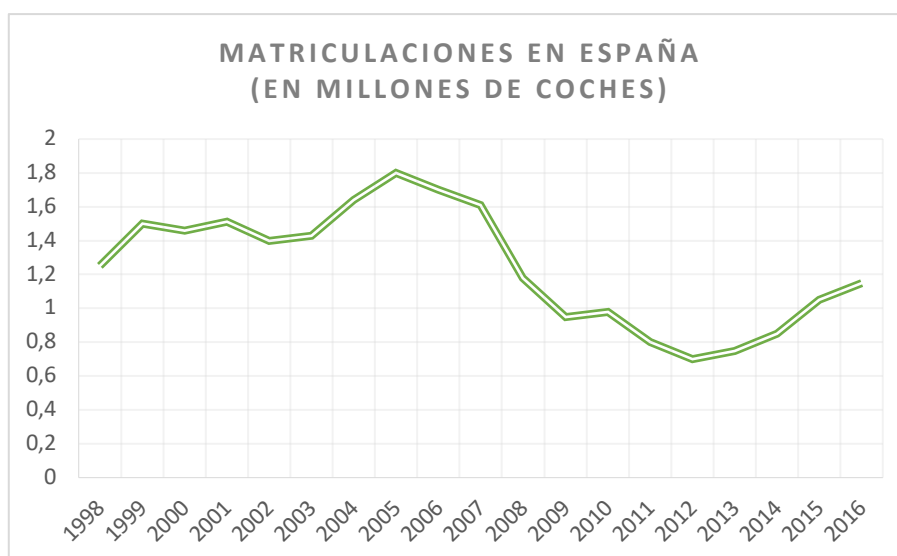
6. Riesgos del sector

Dado que el sector de la automoción es muy importante para la economía de España es esencial señalar los riesgos que conlleva esta industria para poder anticiparse a los mismos y tomar las decisiones adecuadas en cada momento. Los cuatro riesgos principales que se dan en el sector del automóvil son:

1. Ciclos económicos

La dependencia de la industria de la automoción de la buena situación económica es uno de sus principales riesgos. Dado que los vehículos pueden durar entre diez o quince años las personas pueden posponer su decisión de cambio de vehículo a uno nuevo en épocas de crisis económica. En la figura 7 se muestra cómo la venta de coches cayó drásticamente durante los años de crisis, pasando de máximos históricos de 1,6 millones de coches en España en 2007 a menos de 700.000 en 2012 aproximadamente.

Figura 7: Ventas de vehículos en España durante la crisis



Fuente: Magro, 2017. De la revista Motor.es. Elaboración propia.

Esto es un grave problema para el sector de la automoción ya que los centros de producción están preparadas para producir un número determinado de coches al año y, al no poder dar salida a los mismos, provoca el cierre de fábricas, despidos y otros problemas que son de difícil solución, ya que la inversión inicial necesaria en esta industria es muy elevada.

2. Aspectos legales

El sector de la automoción está cada vez más ligado a la legislación que no solo depende de los Gobiernos de cada país sino que estos a su vez dependen de las decisiones internacionales. Por ello, si se decide que únicamente los coches eléctricos podrán entrar en las grandes ciudades a partir de un año determinado para reducir las emisiones de gases contaminantes, los fabricantes tendrán que cambiar toda su producción para adaptarse a ello.

Por otro lado, los controles de seguridad son cada vez más exigentes lo que requiere que los fabricantes tomen especial atención a ello durante la fase de diseño siendo previsores de las futuras leyes que puedan determinar las normas de la automoción. Por ejemplo, grandes compañías como Alphabet, General Motors o Apple han invertido millones de euros para desarrollar el coche autónomo, sin embargo, hasta que la ley no permita el uso generalizado del coche sin conductor no podrán comercializarlo. Es decir, aunque los avances tecnológicos se estén logrando, la legislación va mucho más lenta y como consecuencia pueden quedar muchos años hasta que se logre aprobar la circulación de los mismos.

3. Cambios de tendencia en cuanto a los gustos de los consumidores

La amplitud de la oferta y la aparición de nuevos modelos de vehículos constantemente hace que los conductores cambien de gusto más rápido. Esto supone un gran riesgo para los productores de coches, ya que, tal y como se explicaba anteriormente, los coches se comercializan para un periodo de seis años en el que se debe amortizar la inversión.

Por ejemplo, si una fábrica se ha especializado en la fabricación de todoterrenos y en dos años la gente prefiere coches pequeños, esa fábrica no podrá dar salida a la producción.

4. Aspectos digitales

El mundo digital hace que todo vaya mucho más rápido por lo que pueden aparecer nuevos competidores o productos sustitutivos de otros sectores que hasta ahora no se han considerado una amenaza. Hace unos años nadie imaginaría que Google o Apple invertirían cantidades millonarias en el desarrollo de un coche de su marca.

Además, hay que recordar que el coche está creado para el transporte tanto de personas como de mercancías por lo que si, por ejemplo, de repente aparece una nueva forma de transportar mercancías a través de drones por el aire la venta de coches disminuiría.

7. Conclusiones

A partir de la elaboración del presente trabajo sobre el sector de la automoción en España y la transformación que está sufriendo esta industria en la actualidad por el impacto de las nuevas tecnologías y el cambio en los hábitos de movilidad de las personas, se pueden destacar las siguientes conclusiones agrupadas en las tres preguntas planteadas en los objetivos de este trabajo:

a. ¿Cuál es la importancia del sector automovilístico para España y qué repercusiones tiene en la economía?

En primer lugar, España ha logrado una octava posición como centro de producción mundial gracias a los esfuerzos y planes estratégicos que, durante el período de posguerra de la Guerra Civil, se iniciaron para fomentar el desarrollo industrial y atraer la inversión a España. Estos planes estratégicos han tenido efectos muy positivos no sólo en la industria automovilística, sino que también han llevado al desarrollo de otros sectores relacionados como el de los proveedores de componentes de vehículos, algunos de los cuales han llegado a estar entre los principales proveedores del mundo.

En cuanto a la aportación a la economía española, el sector de la automoción aportó el 10% del PIB español en 2017 y presenta la tasa de crecimiento más alta de Europa. Además, contribuye positivamente a la balanza de pagos a través de las exportaciones y es un generador de empleo de calidad.

Sin embargo, para seguir siendo competitivos y desarrollar los centros de fabricación automovilísticos es necesaria la implementación de planes estratégicos de

inversión que lo permitan. La transformación del sector, de la que luego se expondrán las principales conclusiones, implica que los centro de producción se tienen que adaptar a las nuevas demandas del mercado y además, proceder a la fabricación aplicando las nuevas tecnologías para optimizar los procesos.

Por otro lado, el mercado español no es muy grande comparado con el del resto del mundo y ocupa la posición número 15 en el ranking de ventas de vehículos por países, en parte por el envejecimiento del parque automovilístico español con una media edad de los coches por encima de los 10 años. Por ello, es importante desarrollar también las medidas necesarias para impulsar el crecimiento del mercado de automóviles en España, ya que uno de los factores que determinan la localización de los centros de producción es la cercanía a los consumidores.

No obstante, se espera que el sector de la automoción en España siga creciendo dado que el continente del que se prevé una mayor tasa de crecimiento en el futuro es África. Nuestro país, en este sentido, tiene una posición geopolítica estratégica, ya que las marcas de automóviles prefieren asentarse en un país próximo al continente con estabilidad política que en un país africano en el que, dadas sus condiciones económicas, políticas y sociales, no se sabe, entre otros factores, cómo va a ser el desarrollo del marco legislativo en unos años.

b. *¿Cuáles son las nuevas tendencias del sector y qué deben de hacer los fabricantes de automóviles para adaptarse a las nuevas necesidades y seguir siendo competitivos?*

En cuanto a la revolución que están suponiendo las nuevas tecnologías aplicadas al sector de la automoción hay que señalar dos áreas: el producto y la cadena de valor.

En referencia al producto, las nuevas tecnologías han permitido la creación de cuatro nuevos adjetivos que acompañarán al coche en los próximos años: compartido, autónomo, eléctrico y conectado.

- Compartido:

La economía colaborativa en el sector de la automoción ya es una realidad y la generalización de su uso, aunque todavía es limitada, se espera que se vaya a incrementar a gran velocidad.

Las personas están cambiando sus preferencias de gasto e inversión y ahora prefieren vivir nuevas experiencias, como por ejemplo viajar, que tener una propiedad como una casa o un coche. Esto es en parte por estas plataformas colaborativas que permiten hacer uso de estos servicios sin necesidad de que te pertenezcan.

El impacto que tiene el *car sharing* en el sector de la automoción, no tiene por qué ser negativo (dado que uno se puede imaginar *a priori* que por el hecho de que la gente ya no necesite tener un coche propio sino que puede compartirlo se venderán menos coches) ya que, a pesar de que el número de coches por habitante se vaya a reducir, en el futuro el número de traslados en coche se va a incrementar unido al aumento de la población mundial. Por otro lado, el nivel de utilización del vehículo será mucho mayor al pasar menos tiempo aparcado, por lo que el cambio de coche será en menos años. Por lo tanto, el número de vehículos que se vendan puede llegar a ser incluso mayor que en la actualidad.

- Autónomo:

Pese a la idea que nos viene a la cabeza cuando escuchamos que el coche autónomo que está cerca de llegar a las carreteras será un coche sin volante ni pedales (lo que correspondería a un nivel de autonomía *SAE 5*) todavía estamos muy lejos de la generalización en el uso del mismo ya que, a pesar de los avances tecnológicos de la Inteligencia Artificial, la legislación va más lenta y de momento no está permitido el uso de un coche de estas características.

Hay que remarcar por lo tanto, que los niveles de autonomía que se comercializarán en la próxima década serán los correspondientes a un nivel *SAE 3* o *4* que necesitan la presencia de un conductor pero su intervención en el traslado es mínima.

- Eléctrico:

El coche eléctrico está impulsado principalmente desde los Gobiernos ya que, uno de los objetivos actuales tanto a nivel nacional como internacional, es reducir la contaminación a nivel mundial.

Aunque la penetración de este tipo de vehículos es todavía muy limitada el crecimiento esperado en las ventas de coches eléctricos es exponencial llegando a superar a las del coche convencional en 2038.

Algunas de las limitaciones que se han dado hasta ahora eran: la escasez de puntos de carga, la duración de la batería y la velocidad máxima alcanzable. En todos ellos se ha logrado avanzar pero todavía hay que seguir implementando políticas que impulsen la generalización de su uso.

- Conectado:

Hasta la fecha el coche conectado no ha sido un factor determinante a la hora de elegir el vehículo y como consecuencia no ha sido un generador de ingresos. Sin embargo, los automóviles cada vez prestan más servicios de conectividad y por lo tanto las personas se están acostumbrando a los mismo. Ahora, por ejemplo, es normal que entres en un coche y que tu móvil se conecte directamente.

De esta manera, en unos años, los usuarios asumirán que el coche tiene que estar conectado y tener las mismas capacidades que las de un teléfono inteligente.

Sin embargo, el gran cambio del coche conectado viene determinado por los avances del Internet de las Cosas; ya no sólo nuestros dispositivos se van a conectar al entrar en el vehículo sino que también se conectará con otros vehículos e internet por lo que la información traspasada de un lado a otro es mucho mayor.

Por otro lado, está la transformación digital que está cambiando la manera de proceder a lo largo de la cadena de valor en muchos negocios. En concreto, las posibilidades que permiten el *Big Data*, el Internet de la Cosas y la Realidad Virtual, son las que más están transformando el sector de la automoción. Los principales avances que se están consiguiendo, son la identificación de nuevas tendencias y el abaratamiento de los procesos productivos a través de técnicas como, por ejemplo, el *Virtual Prototyping*.

Asimismo, las nuevas tecnologías aplicadas al sector del automóvil han provocado que las empresas tecnológicas inviertan cantidades millonarias en el desarrollo de sus propias marcas de coche y por lo tanto han aparecido competidores que nunca se habrían podido imaginar como por ejemplo, Apple y Alphabet.

c. *¿Qué debe hacer España para seguir siendo competitiva en el sector de la fabricación de automóviles y cuáles son los riesgos a los que se enfrenta?*

- Desde el punto de vista del mercado:

En este punto España está todavía muy por detrás de otros países europeos. Por ejemplo, países nórdicos encabezan la transformación hacia los coches impulsados por energía eléctrica. Por parte de España todavía no hay medidas gubernamentales que lo impulsen lo suficiente y la población no está concienciada por la protección del medio ambiente.

En cuando al *car sharing*, Alemania encabeza el desarrollo de este tipo de economía colaborativa cuyos beneficios son notables, por la reducción de los problemas de aparcamiento en las grandes ciudades o la menor contaminación, por lo que España debería impulsar este tipo de economía.

- Desde el punto de vista del desarrollo de los centros de producción:

Las nuevas tecnologías con aplicación a los procesos de fabricación de los coches están empezando a aparecer en las fábricas españolas. En Valencia, la Realidad Virtual ya se utiliza para la formación de los trabajadores antes de comenzar los procesos de montaje de los vehículos.

En cuanto a los retos que España debe superar, hay que resaltar el progreso de un marco legislativo que siga impulsando la mejora del sector facilitando la inversión en una industria en la que la innovación y el desarrollo son tan importantes.

Además, es importante que en España se impulse la formación en este campo y así ser capaz de cubrir la demanda de empleo para trabajar en la industria automovilística.

En general, se espera que España siga siendo un centro de producción importante a escala mundial y que por lo tanto, continúe siendo un sector estratégico para la economía española.

En conclusión, en este trabajo se ha logrado obtener una imagen de lo importante que es para España la industria automovilística, qué retos debe asumir y cuáles son las transformaciones que podemos esperar que ocurran en este sector en los próximos años para ser capaces de anticiparnos al cambio.

Bibliografía

- Accenture. (2016). *Accenture*. Obtenido de Accenture Technology Vision: https://www.accenture.com/es-es/_acnmedia/Accenture/next-gen/tech-vision-2016-geo/assets/Accenture-IT-Tech-Trends-Technology-Vision-Exec-Summary-2016-Spanish.pdf
- Accenture. (2017). *Accenture*. Obtenido de How the automotive industry will benefit from digitalization: <https://www.accenture.com/in-en/insight-how-automotive-industry-benefit-digitalization>
- Anfac. (2016). *Anfac*. Obtenido de Informe anual 2016: <http://www.anfac.com/memoria/memoriaAnfac2016.htm#industria>
- BCG. (2018). *The Boston Consulting Group Insights*. Obtenido de Self-Driving Vehicles, Car Sharing and the Urban Mobility Revolution: <https://www.bcg.com/industries/automotive/insights.aspx>
- Bloomberg. (2017). *Bloomberg New Energy Finance*. Obtenido de How electric cars can create the biggest disruption since the iPhone?: <https://about.bnef.com/blog/how-electric-cars-can-create-the-biggest-disruption-since-iphone/>
- CIS. (2013). *The Center for Internet and Society*. Obtenido de SAE levels of driving automation: <http://cyberlaw.stanford.edu/blog/2013/12/sae-levels-driving-automation>
- Clemares, L. (2015). *Tendencias21*. Obtenido de ¿Qué es la comunicación M2M?: https://www.tendencias21.net/telefonica/Que-es-la-comunicacion-M2M_a801.html
- CNAE. (2018). *Vehículo autónomo: opinión de los conductores españoles*. Obtenido de CNAE: <https://www.cnae.com/index.aspx/casi-el-80-de-los-conductores-espanoles-preferirian-ir-al-volante-a-ser-meros-pasajeros-en-un-vehiculo-autonomo>
- Cole, A. (2017). *The Washington Post*. Obtenido de What are the different levels of self-driving cars?: https://www.washingtonpost.com/cars/what-are-the-different-levels-of-self-driving-cars/2017/02/21/444a2a80-f877-11e6-aa1e-5f735ee31334_story.html?utm_term=.601cfd3ab5a

- Comisión Europea. (2015). Acuerdo de París. *Conferencia de París por el Clima*. París.
- Deloitte. (2015). *Big Data and analytics in the automotive industry*. The Creative Studio at Deloitte. Obtenido de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/manufacturing/deloitte-uk-automotive-analytics.pdf>
- Deloitte. (2017). *The future of Automotive Value Chain 2025 and beyond*. Deloitte Insights.
- Didelot, L. (2017). *Mobility Tech Green*. Obtenido de Germany: a new law to support carsharing: <https://www.mobilitytechgreen.com/en/germany-law-carsharing/>
- García, J. L. (2001). La evolución de la industria automovilística española: una perspectiva comparada. *Revista de Historia Industrial*.
- Glyn Lawson, D. S. (2015). *VR Processes in the Automotive Industry*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/282076636_VR_Processes_in_the_Automotive_Industry
- Gutiérrez, H. (2017). *El País*. Obtenido de Los Gobiernos se suben al coche eléctrico: https://elpais.com/economia/2017/07/07/actualidad/1499442912_528968.html
- IBM. (2016). Obtenido de What is the Internet of Things?: <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/what-is-the-iot/>
- Knowledge Wharton Network. (2017). *Knowledge@Wharton*. Obtenido de Why AI is Tipping the Scales in the Development of Self Driving Cars: <http://knowledge.wharton.upenn.edu/article/ai-tipping-scales-development-self-driving-cars/>
- KPMG. (2014). *KPMG*. Obtenido de Me, my car, my life: <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2014/11/Me-my-car-my-life.pdf>
- KPMG. (2017). *Agenda Sectorial Automoción*. KPMG, Sernauto & Anfac.
- López, J. C. (2018). *Dónde está realmente el coche de hoy y las procesas de Ginebra*. Obtenido de <https://www.xataka.com/automovil/donde-esta-realmente-el-coche->

autonomo-a-dia-de-hoy-y-que-han-prometido-las-marcas-en-el-salon-de-ginebra-para-el-futuro

Machado, J. M. (2018). El sector de la automoción en el siglo XXI. Transcripción disponible en Anexo 2. (R. Laviña, Entrevistador)

Mar, B. (2018). *Forbes*. Obtenido de How BMW uses Artificial Intelligence and Big Data to design and build cars of tomorrow: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2017/08/01/how-bmw-uses-artificial-intelligence-and-big-data-to-design-and-build-cars-of-tomorrow/#6d91d41c2b91>

McKinsey. (2015). *McKinsey&Company*. Obtenido de What's driving the connected car?: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/whats-driving-the-connected-car>

Musk, E. (2016). *Movilidad eléctrica*. Obtenido de Noruega está de acuerdo en prohibir los coches eléctricos y diésel: <https://movilidadelectrica.com/noruega-prohibir-los-coches-diesel-y-gasolina-2025/>

Ninan, S. (2015). *Deloitte Insights*. Obtenido de Who owns the road? The IoT connected car of today and tomorrow: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/internet-of-things/iot-in-automotive-industry.html#endnote-1>

Oracle. (2017). *Oracle*. Obtenido de La base de la innovación de datos: <https://www.oracle.com/es/big-data/index.html>

Pascual, C. (2017). *Autocasión*. Obtenido de ¿Qué es el carsharing?: <https://www.autocasion.com/actualidad/reportajes/que-es-el-carsharing>

PWC. (2017). *Five trends transforming automotive industry*. PricewaterhouseCoopers.

Reality Technologies. (2017). *Reality Technologies*. Obtenido de The ultimate guide to VR technology: <http://www.realitytechnologies.com/virtual-reality>

Recio, S. (2018). *Autopista.es*. Obtenido de Uno de cada cuatro coches vendidos en España se fabrican aquí: <http://www.autopista.es/noticias-motor/articulo/coches-mas-vendidos-2017-fabricados-espana>

- Rodríguez, S. (2017). *Los modelos colaborativos y bajo demanda en plataformas digitales*. Sharing España y Adigital.
- Rose, K. (2015). *The Internet of Things: an overview*. The Internet Society.
- Sernauto. (2018). *Asociación Española de Proveedores de Automoción* . Obtenido de <http://www.sernauto.es/es/sernauto>
- TIC. (2017). *Tecnología para negocios*. Obtenido de Transformación digital en el sector del automóvil: https://ticnegocios.camaravalencia.com/servicios/tendencias/la-transformacion-digital-en-el-sector-del-automovil/#Tendencias_y_retos_tecnologicos_del_sector
- Zeig, N. (2018). *Union of Concerned Scientists*. Obtenido de What are electric cars?: <https://www.ucsusa.org/clean-vehicles/electric-vehicles/what-are-electric-cars#.WrzBAaMryCQ>

Anexos:

Anexo 1: Entrevista a José Manuel Machado, febrero 2018.

Transcripción de la entrevista presencial realizada a José Manuel Machado (JMM), ex presidente de Ford España, en Madrid en febrero de 2018.

- a. ¿Cómo ha llegado España a convertirse en un centro de producción a nivel mundial?

JMM: El proceso que se ha dado en España es similar al de otros países; primero, se impulsó el establecimiento de fábricas de automóviles dirigidas a satisfacer la demanda nacional, las importaciones eran prácticamente inexistentes, ya que estaban muy limitadas, y sólo algunos embajadores o diplomáticos podían comprar coches en el extranjero y traerlos a España. Más adelante, se permitió que las empresas se establecieran en España con vocación al exterior, es decir, solo una parte de la producción de las mismas se vendía en España, el resto tenía que ser exportada. Esta situación se mantuvo hasta que, en los años 80, España entró a formar parte de la CEE y más tarde de la UE, por lo que las barreras a la importación y exportación se fueron eliminando a través de la creación de un mercado único europeo. Esto supuso un gran cambio ya que, a partir de ese momento, la producción del país no tenía que estar en concordancia con lo que se vendía en el mercado nacional, sino que se exportaba a todo el mundo.

- b. Si este proceso es similar al que han seguido otros países, ¿qué factores han impulsado el desarrollo de la industria automovilística española?

JMM: España se ha convertido en un centro de producción porque se produce muy bien, barato, se negocia con los sindicatos, hay estabilidad política y la situación geográfica es clave. Es decir, se dan una serie de ventajas que no hay en otros países. Cuando decides dónde localizar la fábrica, tratas de centrarte en aquellos países en los que la producción sea más barata y, en España, es más barato producir que en otros países europeos como Francia o Reino Unido. Además, la red de proveedores que hay en España está muy valorada a escala global.

c. ¿Por qué es un sector tan importante para la economía española?

JMM: Aquí podemos hablar del efecto multiplicador como generador de empleo. Por ejemplo, si en la fábrica de Ford hay 9.000 personas trabajando, en la zona y en España hay al redor de 30.000, ya que gran parte de los trabajos los subcontratamos (transporte, servicios de comedor, ...). Es decir, además de los 9.000 trabajadores de la fábrica, cada día entran por la puerta 15.000 personas más para dar alguno de estos servicios y en España habrá otros 6.000 trabajadores dedicando su actividad a algo relacionado.

d. ¿Cree que España seguirá siendo un centro de producción automovilística en el futuro?

JMM: España presenta el mix de factores necesarios para seguir siendo un centro de producción en el futuro. La situación geográfica es clave, como entrada a Europa y a otros continentes como África y América. Además, el sistema de logística está muy desarrollado y contamos con puertos muy bien conectados globalmente, carreteras y un transporte por trenes muy avanzado. Por otro lado, los costes de producción en España son más baratos que en otros países con estabilidad política como los del Norte de Europa. Asimismo, aunque otros países de Europa Oriental pueden tener costes de producción igual o más competitivos que España, no presentan el resto de factores que son determinantes a la hora de decidir la localización de las fábricas.

e. ¿En qué aspectos se está transformando el sector de la automoción?

JMM: En este aspecto, hay que señalar que hay dos cosas diferentes: los avances tecnológicos que han transformado el producto y aquí podemos mencionar el coche eléctrico, autónomo, conectado y compartido; y los cambios que implican la transformación digital de los negocios, éstos afectan a los procesos productivos (Internet de las Cosas, Big Data, Realidad Virtual).

- f. De las tecnologías mencionadas que se aplican a los procesos productivos, ¿cuál le parece la más importante?

JMM: Todas son importantes y su aplicación es necesaria para ser competitivos. Por ejemplo, el Internet de las Cosas ayuda a organizar la cadena de producción en las fábricas. En Ford, se trabaja con cerca de 30.000 componentes distintos en una misma fábrica, por lo que es esencial la coordinación de todos ellos que se permite gracias al Internet de las Cosas. El Big Data también es muy importante para identificar tendencias, ya que cuando una marca saca un coche al mercado tiene un período de amortización de seis años por lo que es importante saber qué querrán los usuarios en el futuro.

- g. ¿Ve posible la generalización del uso del coche autónomo?

JMM: La verdad es que las personas todavía no estamos preparadas ni confiamos tanto en la tecnología como para que se generalice la conducción 100% autónoma. Resulta poco probable, al menos de momento, que nos vayamos a fiar de mandar a nuestros hijos al colegio en un coche autónomo sin conductor. Por otro lado, hay que recalcar que los avances en los niveles SAE de autonomía del coche van a hacer que la conducción sea mucho más cómoda y segura.

- h. ¿Cómo cree que va a afectar el coche compartido a la industria?

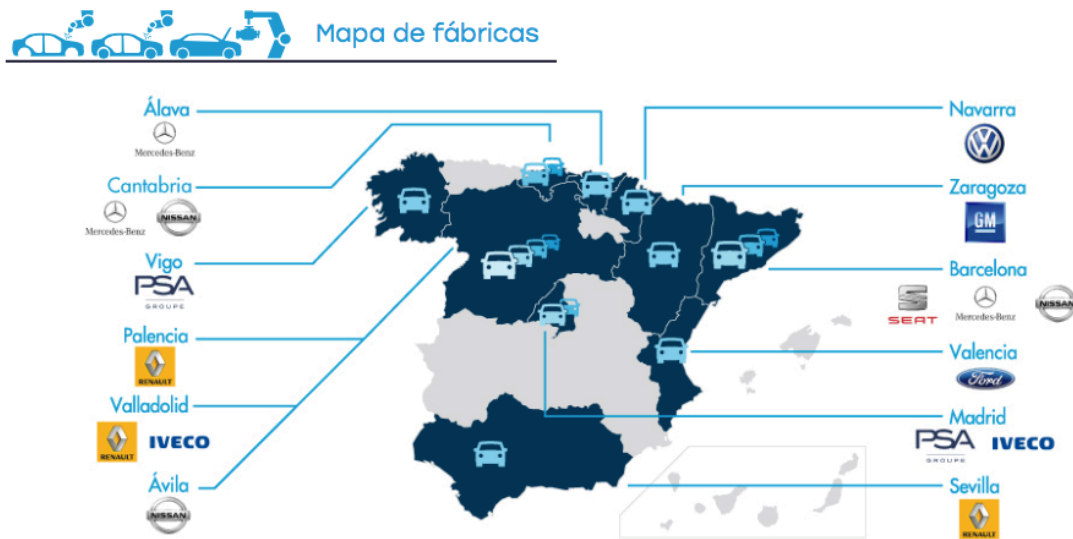
JMM: En este sentido, hay un componente generacional que es muy bonito de analizar. La gente de mi edad quiere tener un coche la gente joven lo que quiere es usarlo. Por lo tanto, hay una diferencia importante a destacar, el uso del automóvil es distinto, ya que los coches se van a utilizar mucho más, van a estar menos tiempo aparcados y van a recorrer un número mayor de kilómetros. Por ello, no tiene por qué afectar negativamente a aquellos fabricantes que adapten su oferta y entren en el negocio del car sharing.

Anexo 2: Coste salarial medio por tipo de industria.



Fuente: KPMG 2017. Del informe Agenda Sectorial 2017.

Anexo 3: Marcas de coches fabricados en cada comunidad autónoma.



Fuente: Anfac, 2017. Del informe “Memoria Anfac 2016”.

Anexo 4: Matriculaciones de vehículos en España clasificados por fuente de energía.

Matriculación de vehículos por tipo <i>New registration of vehicles by type</i>					
Tipo de Vehículo/ <i>Type</i>	2012	2013	2014	2015	2016
Turismos + Todo terreno/ <i>Passenger cars + 4wd (Jeep type)</i>	699.589	722.689	855.308	1.034.232	1.147.009
Derivados, furgonetas y pick-up/ <i>Derived, vans and pick-up</i>	47.230	55.450	75.734	101.069	110.066
Veh. Comerciales Ligeros <=3,5Tn/ <i>Light commercial <=3,5Tn</i>	29.485	29.934	38.048	53.696	62.040
Veh. Industriales >3,5Tn <i>Heavy trucks > 3,5Tn</i>	12.861	13.158	16.214	22.435	24.705
Microbuses/ <i>Microbuses</i>	458	395	454	701	910
Autobuses/ <i>Buses</i>	1.368	1.324	1.523	2.079	2.617
TOTAL	790.991	822.950	987.281	1.214.212	1.347.347

Fuente: Elaborado por ANFAC-IEA en base a datos DGT / *Source: Prepared by ANFAC-IEA from DGT data*

Fuente: Anfac, 2017. Del informe “Memoria Anfac 2016”.

Anexo 5: Los seis niveles SAE.

Level	Name	Narrative definition	Execution of steering and acceleration/ deceleration	Monitoring of driving environment	Fallback performance of dynamic driving task	System capability (driving modes)	EAS level		NHTSA level
Human driver monitors the driving environment									
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a	Driver only		0
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes	Assisted		1
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes	Partially automated		2
Automated driving system ("system") monitors the driving environment									
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes	Highly automated		3
4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes	Fully automated		3/4
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes			

Fuente: *The Center for Internet and Society, 2013.*